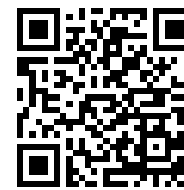
This is a reproduction of a library book that was digitized by Google as part of an ongoing effort to preserve the information in books and make it universally accessible.

Google books

https://books.google.com



A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

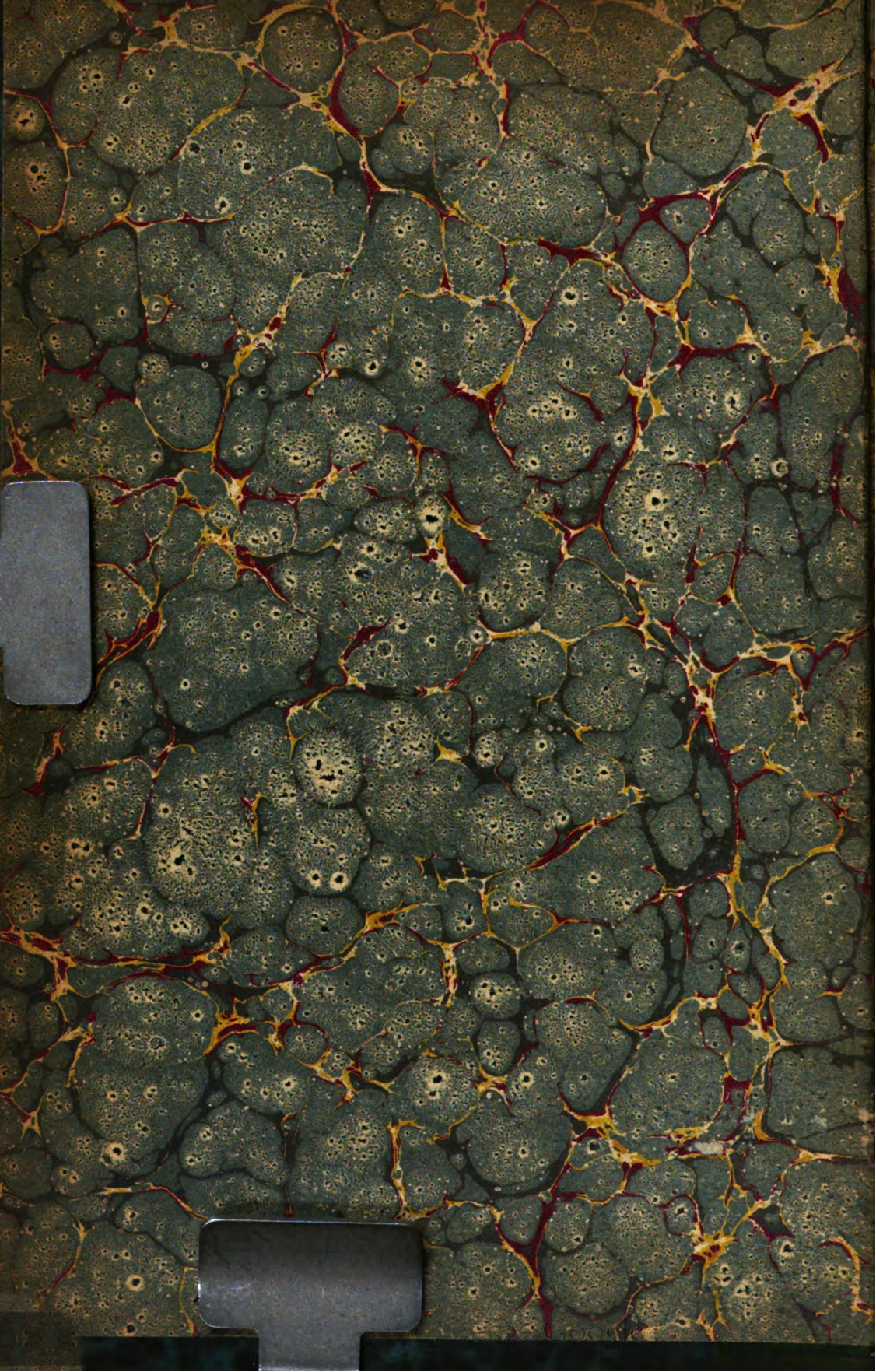
+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

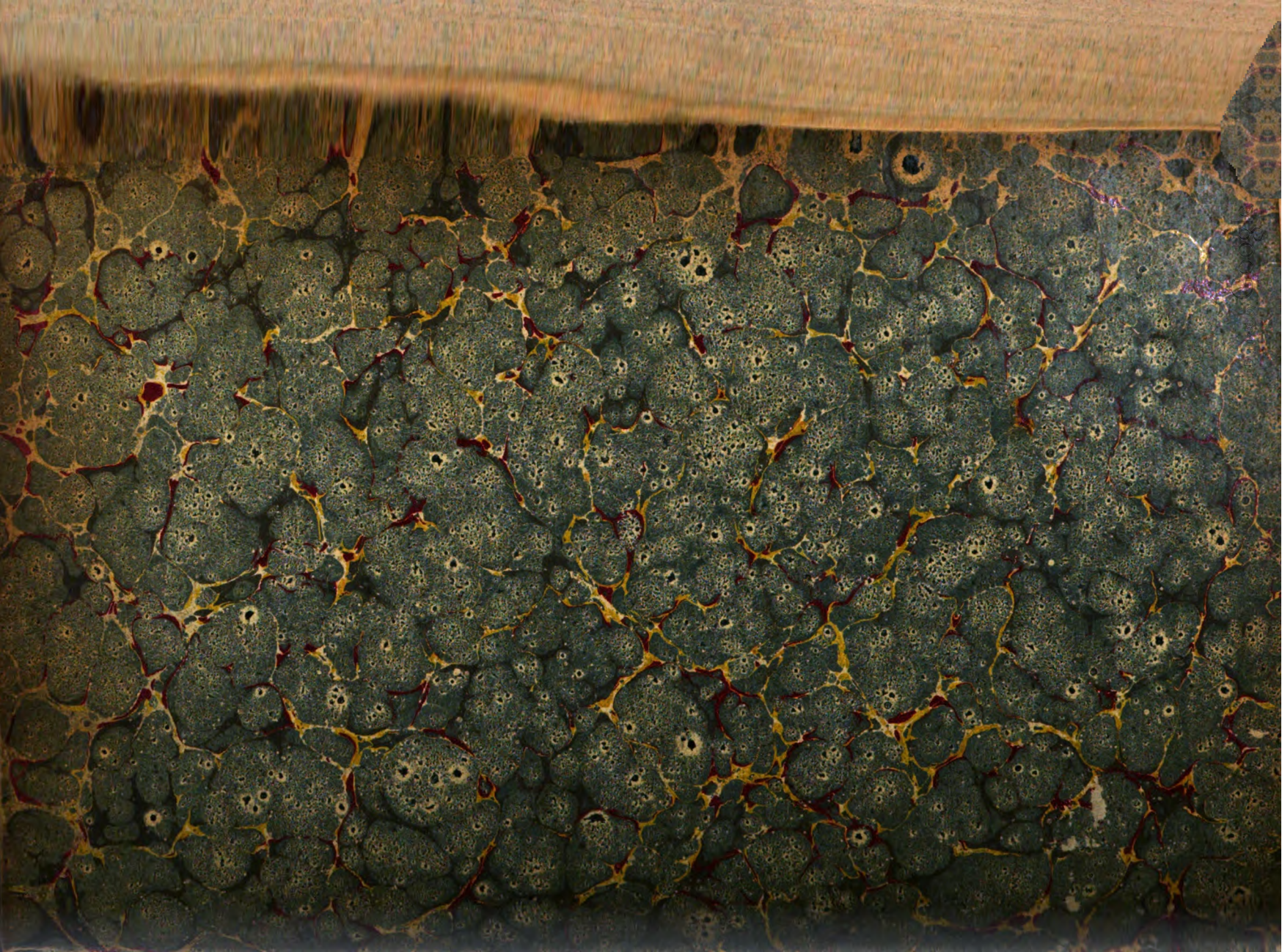
+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

Digitized by Google





Digitized by Google

COSMOS

LES MONDES

TRENTE-TROISIÈME ANNÉE. — MAI-AOUT 1884

TOME HUITIÈME. — 3e SÉRIE

Digitized by Google

Digitized by Google

425054

COSMOS LES MONDES

REVUE HEBDOMADAIRE DES SCIENCES

ET

De leurs applications aux arts et à l'industrie

FONDÉE EN 1852

PAR M. L'ABBÉ MOIGNO

Directeur M. l'abbé H. VALETTE

TRENTE-TROISIÈME ANNÉE. — MAI-AOUT 1884

TOME HUITIÈME. — 3e SÉRIE

VILLE DE LYON
[illegible]

PARIS

BUREAU DU COSMOS-LES-MONDES

49, RUE DE GRENELLE, 49

1884

TOUS DROITS RÉSERVÉS

Digitized by Google

Digitized by Google

TABLE ALPHABÉTIQUE

DES NOMS D'AUTEURS

A

ABOILARD. Machine dynamo-électrique, p. 363.
AFANASSIEW. Sur une méthode nouvelle de transfusion du sang, p. 276.
AMAGAT. Sur la valeur du coefficient de Poisson relative au caoutchouc, p. 551.
AMAGAT (G.H.) Méthode pour doser l'extrait sec des vins, p. 294.
ANSART. Déluge universel est la cause de la période glaciaire, p. 46. p. 149.
ARAGO ET BOUQUET DE LA GRYE. Etude sur le contour apparent de Vénus, p. 315.
ARLOING (S). Contribution à l'étude de l'agent virulent de la septicémie puerpérale, p. 275.
ARNAUD. Dosage de l'acide nitrique, à l'état de nitrate de cinchonamine, p. 659.
ARNAUD (A) ET PADÉ (L). Recherche de l'acide nitrique dans les végétaux, p. 386.
AUDRA. Préparation des glaces au gélatino-bromure, p. 498.

B

BAILLY (B.) Calcul de l'heure, p. 623.
BAILLY (V. de P.) La direction des ballons, p. 641. — Les enfants gras, p. 561.
BALLAND. Répartition des matières salines dans les moutures, p. 437. — Mémoire sur les farines, p. 511. — Recherches sur l'acidité et le sucre dans les farines, p. 593.
BALLARD (R). Théorie géodésique des Pyramides, p. 16.
BARTHÉLEMY. De l'action de la chaleur sur les phénomènes de la végétation, p. 37. — Physiologie d'une planaire verte, p. 595.
BECQUEREL (Henri). Mesurage de l'intensité d'un courant électrique, p. 312.
BENOIT (R). Sur la détermination de l'Ohm, p. 71.
BERTHELOT. Sur l'échelle des températures et sur les poids moléculaires, p. 41. — Présence des azotates dans le règne végétal, p. 391.
BERTHELOT ET WERNER. Sur les substitutions bromées, p. 194.
BERTRAND (de Grenoble). Conférence de métrologie, p. 50., p. 104. p. 131. — Le calendrier boréal, p. 179. — Conférence de chronométrie, p. 221. — Principes d'astronomie rationnelle, p. 457.
BLANCHARD. Allocution, p. 113.
BLAVIER (E.-E.) Sur les courants telluriques, p. 72.
BONNIER ET MANGIN. Recherches sur la respiration des feuilles dans l'obscurité, p. 75. — Influence de la lumière sur la respiration des tissus sans chlorophylle, p. 552.
BOSCOWITZ. Sa mort, p. 670
BOUCHERON. De la pseudo-méningite des jeunes sourds-muets, p. 280.
BOUISSON. Sa mort, p. 384.
BOUQUET DE LA GRYE et ARAGO. Etude sur le contour apparent de Vénus, p. 315.
BOUQUET DE LA GRYE. Emploi des succédanés des chiffons dans la fabrication du papier, p. 575. — Etude sur la déviation du pendule, au Mexique, p. 592. — Pierre ponce, p. 236.
BOURBOUZE. Soudure de l'aluminium, p. 388.

Digitized by Google

Boussinesq. La vitesse de propagation de l'intumescence produite dans l'Océan Indien, p. 197.
Bouty (E) Conductibilité électrique des dissolutions aqueuses, p. 507.
Brame (Ch.) Imitation des nébuleuses, au moyen de l'antimoine, p. 340. — Analyse physique du lait, p. 554.
Breton (Philippe). Sur l'origine de la lumière zodiacale, p. 126.

C

Cabanellas (G). Transport de l'énergie, p. 98.
Cailletet. Réponse à deux notes de M. Wrobleswski, p. 630.
Calliburces (P.) Nouvel appareil de distillation et d'évaporation pour le traitement des jus sucrés, p. 389.
Calmels. Sur la constitution de quelques composés du cyanogène, p. 632.
Carbon (l'abbé). Dates de la création d'Adam, du déluge, de l'exode. Jubilé juif et jubilé mondain. — Divergence entre le nombre des années des rois de Juda et celui des rois d'Israël, pendant la durée du schisme, p. 21. — Chronologie, p. 54, p. 109, p. 137, p. 172, p. 213.
Carlet (G.) Venin des hyménoptères, p. 437. Nouvelle pièce de l'aiguillon des mellifères, p. 597.
Carnot. Sur l'origine et la distribution du phosphore dans la houille et le cannel-coal, p. 552. — Composition de la houille, par rapport à son origine, p. 633.
Castracane. La phosphorescence et la lumière au fond des mers, p. 94.
Caudenberg (Ch. de). Aperçu sur le choléra, p. 709.
Cauvy. Lettre sur l'éther sulfurique soufré et le choléra, p. 602.
Chapoteaut (P.) Sur un glucoside du Boldo, p. 73.
Chapentier (Aug.) Nouvelles séries d'expériences sur la perception différencielle des couleurs, p. 234.
Charpentier (J.) Essai de galvanomètre à mercure, p. 278.
Chatin. Le sous-maxillaire de la mâchoire des insectes, p. 509, p. 668.
Chehab. Horloge hydraulique, p. 474.
Chevreul. La vision dans ses rapports avec les contrastes des couleurs, p. 237.
Commines de Marsilly. Lois de la matière, p. 375, 401.
Cossa (Alph.) Sur le molybdate neutre de didyme et sur la valeur du didyme, p. 35.
Cossigny. La carte géologique de France, p. 565.
Cosson. Mer intérieure d'Algérie, p. 473.
Couty, Guimaraes et Niobey. Action du café, p. 532.
Crafts (J. M.) Les coefficients de dilatation des gaz élémentaires, p. 198.
Crié (H.) Flore pliocène de Java, p. 669.
Cruls (L.) Phénomènes crépusculaires, p. 38.

D

Damoiseau (A) et Petitpont (G). Nouvelle machine dynamo-électrique, p. 318.
Dastre et Bourquelot. Assimilation du maltose, p. 474.
Daubrée. Documents relatifs à la mission Flatters, p. 525. — Observations sur l'éruption du Krakatoa, p. 62, 237. — Chute d'une météorite en Perse, p. 358.
Day. La lumière électrique, p. 272.
Deherain (P.) Emploi agricole des superphosphates, p. 234. — Fabrication du fumier de ferme, p. 508.
Delauney. Signaux par le canon, p. 252.
Deschamps (Louis). La production du coton en Amérique, p. 10.
Des Cloiseaux. Identité optique des cristaux de la merdérite, p. 30.
Descroix (L). Pouvoir évaporant de l'air à l'équinoxe du printemps, p. 276.
Despaquis. Impression des faux billets de banque, p. 463.
Dieulafait. Salpêtres du Chili, métaux alcalins et terres à betteraves, p. 436. — Origine des phosphorites et des argiles ferrugineuses dans les terrains calcaires, p. 634.
Ditte (A). Action du sulfure de mercure sur le sulfure de potassium, p. 278.
Donnadieu (A). Le physiographe universel, p. 241.
Ducretet. Appareil pour recevoir l'acide carbonique neigeux, p. 697.
Duponchel. Conservation des énergies stellaires ; variation des températures terrestres, p. 328.
Dupuy de Lôme. Artillerie à grande puissance, p. 316.
Dureteste (L.) Assainissement des habitations, p. 432.
Duter. Recherches sur le magnétisme, p. 550.

Digitized by Google

E

Ebermayer. Méthode d'argenture rapide, p. 230.
Erington de la Croix. Vitesse de propagation des ondes marines, p. 238.
Etard (A.) Sur les courbes de solubilité des sels, p. 35, p. 199.

F

Faye. Un théorème de Kant, relatif à la mécanique céleste, p. 29.
Feltz. Immunité vaccinale anticharbonneuse, p. 633.
Feuilloy (G.) Introduction des dindons en France, p. 153.
Fievez. Influence de la température sur les raies du spectre, p. 477.
Figuier (A.) Tube à gaz et effluve électrique, p. 473.
Finot et Bertrand. Traité d'analyse chimique, p. 383.
Flahault (Ch.) Sur une algue phéosporée d'eau douce, p. 279.
Forel. Phénomènes lumineux en Suisse, p. 669.
Fourquignon. Sur la décomposition de la fonte blanche par la chaleur, p. 632.
Foussereau. Conductibilité électrique des sels anhydres, p. 238. — Sur la conductibilité électrique de l'eau distillée et de la glace, p. 553.

G

Gaillard. Sépultures gauloises, p. 624.
Garbe. Sur les relations électro-capillaires, p. 549.
Gasparin. (de) Séparation de l'acide phosphorique dans les terres arables, p. 30.
Gatling. (La mitrailleuse,) p. 230.
Gautier (A). Méthode de synthèse des composés organiques azotés, de la Xanthine et de la Méthylxanthine, p. 394.
Georges (Hector). Le cuivre et le choléra, p. 424.
Girard (Aimé). Valeur alimentaire du froment, p. 506.
Girardin (J). Sa mort, p. 385.
Gonnard (F). Addition aux associations zéolitiques des dolérites de la chaux de Bergonne, p. 75.
Gorgeu. Production artificielle de la Wollastonite, p. 633.
Gorcex. Gisement du diamant à Krao (Mongol), p. 38.
Gouy. Sur la diffusion de la lumière par les surfaces dépolies de verre ou de métal, p. 33. — Diffraction de la lumière, p. 473.
Grandidier. Pierre ponce, p. 236.
Grehant et Quinquaud. Nouvelles recherches sur l'urée, p. 238.
Grimaux (Ed.) Quelques réactions de l'albumine, p. 239. — Sur quelques substances colloïdales, p. 319. p. 355. — Composés colloïdaux, dérivés de l'hydrate ferrique, p. 360. — Sels ferriques colloïdaux, p. 435.
Guillaume. La triade, p. 399.
Guy. Pluies et éruptions volcaniques, p. 472.

H

Hamet. Cours pratique d'apiculture, p. 273. — Calendrier apicole p. 273.
Hamon (A). Les tuyaux de plomb et la responsabilité des compagnies des eaux, p. 7. — Chimie et géologie agricoles, par S. Meunier, p. 148. — Géologie technologique, par S. Meunier, p. 149. — Causeries scientifiques, par Henri de Parville, p. 67. — Bibliographie, p. 272. — Les eaux potables et le plomb, p. 495. — Bibliographie. Les maladies des plantes cultivées, p. 537. — Nicolas Leblanc, p. 538. — Hygiène usuelle du docteur Bremond, p. 538.
Hautefeuille (P.) et Perrey (A.) Sur le rochage de l'or et de l'argent, dans la vapeur de phosphore, p. 278.
Hautefeuille et Perret. Acide phosphorique anhydre, p. 507.
Heckell et Schlagnenhaufen. Ecorce de bois piquant, sa composition, p. 35.
Henry (Paul et Prosper). L'aspect d'Uranus et l'inclinaison de son équateur, p. 317.
Héricourt. Le magnétisme animal en dehors de l'hystérie, p. 411.
Hermite. Lunette astronomique fixe, p. 649.
Heude. Hydropotes argiropus, p. 39.
Heydennreich (L.) Sur la stérilisation des liquides, p. 60.
Hirn. Détermination de la température des parties du soleil inférieures à la photosphère, p. 277.
Hoffmann (A.-W.) Transformation de la conicine en propylpiridine, p. 196.
Houdès (A.) Colchicine cristallisée, p. 356.
Houzeau (J.-C.) Le satellite problématique de Vénus, p. 206. — Intérieur de la terre, p. 584.

Digitized by Google

HURION. Bismuth et champ magnétique, p. 197.

J

JABLOCHKOFF. Sa pile au sodium, p. 77.
JAMIN. Nommé secrétaire perpétuel, p. 390. — Allocution à l'académie des sciences, p. 391. — L'hygrométrie, p. 472.
JOLY (A.) Sur les phosphates acides de baryte, p. 199.
JONQUIÈRE (De). Règle de Newton sur les racines imaginaires, p. 510. — 665. — Débris volcaniques du Krakatoa, p. 665.
JOULIE (H). Déperditions d'azote pendant la fermentation des fumiers, p. 357.
JOURDAN (Et.) Le cerveau de l'Eunice Harassii et ses rapports avec l'hypoderme, p. 234.

K

KREBS (A.) et RENARD (Ch.) Aérostat dirigeable, p. 694.
KUDELSKI. Fabrication des sulfites et bisulfites, p. 78.
KUNCKEL. Des mouvements du cœur chez les insectes, pendant la métamorphose, p. 551.

L

LAGOUT (E). Conseils aux étudiants sur les mathématiques élémentaires, p. 166. — Lettre à M. Bertrand, p. 260. — Takitechnie. p. 274.
LALANNE (Léon). Machine de Charles Babbage, p. 665. — Nouveaumode de représentation de la marche des trains et des omnibus, p. 705.
LA LANDELLE. Dans les airs, p. 272.
LAMEY. Hauteur et forme annulaire des montagnes de Vénus, p. 547.
LANDRIN. Recherches sur l'hydraulicité, p. 74.
LECHARTIER. Sur l'assimilabilité de l'acide phosphorique, p. 74.
LE CHATELIER. Combinaisons des sels haloïdes et des sels oxygénés, p. 636.
LECORNU. Surfaces à pentes uniformes et réseaux proportionnels, p. 32.
LEMOINE. Os de la tête du simœdosaure, p. 38.
LEMOINE (G) et MAHAN (Fr.) Annonce des crues de l'Ohio, p. 279.
LE PAIGE (C.) Sur les surfaces du troisième ordre, p. 32.
LEVALLOIS (A.) Recherches polarimétriques sur la cellulose, p. 508.
L'HÔTE (L.) Purification du zinc arsenifère, p. 388.
LHOSTE. Ascension aérostatique, p. 670.
LIÉGEOIS. Sur l'hypnotisme au point de vue du droit, p. 415.
LINDET. (L.) Sur la combinaison des chlorures d'or avec les chlorures de phosphore, p. 278.
LIPPMANN (G.) Sur un galvanomètre à mercure, p. 197. — Electro-dynamomètre à mercure, p. 434.
LORTET. Terrain carbonifère des Pyrénées centrales, p. 633.
LUCAS (F.) Résistance apparente de l'arc voltaïque des phares, p. 72.
LUCO. Sépultures gauloises, p. 624.
LUVINI (Jean). Etude sur l'état sphéroïdal, p. 434.
LUYS (J.) Structure du cerveau, p. 506.

M

MAC CORMICK. Sa mort, p. 385.
MAHAN (Fr.) et LEMOINE (G.) Annonce des crues de l'Ohio, p. 279.
MAIRET. Rôle biologique de l'acide phosphorique, p. 633. — Elimination de l'acide phosphorique, et travail intellectuel, p. 667.
MAISTRE. Conseils en temps de choléra, p. 612.
MALASSEZ (L.) et VIGNAL (W.) Microorganisme de la tuberculose zooglœique, p. 596.
MALLARD et LE CHATELLIER. Sur la variation avec la pression de la température à laquelle se produit la transformation de l'iodure d'argent, p. 552.
MALLARD (E.) Rapports entre les réseaux cristallins, p. 597.
MARCANO (V.) La transpiration des végétaux sous les tropiques, p. 509.
MARÈS (P.) Géologie des environs de Keff (Tunisie), p. 597.
MARESCHAL (G.) Machine dynamo électrique, p. 363. — Horloge hydraulique, p. 474.
MAREY. Analyse cinématique de la marche, p. 195.
MARSILLY (de). Les lois de la matière, p. 375, 401.
MASCART. Détermination de l'Ohm, p. 71. — Composante horizontale du magnétisme terrestre, à Paris, p. 631.
MAUMENÉ (E.-J.) L'existence du manganèse dans les vins et dans les productions végétales ou animales, p. 81. — Existence du manganèse

Digitized by Google

dans les plantes et dans la vie animale, 344.
MAYET (Valey). Présence du naja d'Egypte en Tunisie, p. 235.
MAZE (l'abbé C.) Académie des sciences, p. 29, 71, 113, 157, 194, 234, 275, 594, 630, 664. — Les procédés de la science allemande, p. 102. — Exposition d'horticulture, p. 201. — Eclairage des trains, p. 256. — Bibliographie, p. 272 et 273. — Cosmographie stellaire, p. 591. — Cours élémentaire d'astronomie, p. 591, — Lueurs crépusculaires, p. 600. — Equatorial scolaire, p. 628. — La direction des ballons, p. 635. — Curieuse végétation résultant de l'hiver de 1879-80, p. 679. — Instrument pour tracer les grands cercles de rayons, p. 703.
MÉNABREA. Machine analytique de Babbage, p. 593.
MEIDINGER. Nouveau procédé de nickelage du zinc, p. 76.
MENSCHUTKIN. Sur la formation des amides, p. 73.
MEUNIER (J.) La détermination des densités de vapeur, p. 198.
MEUNIER (St). Traité d'analyse chimique, p. 383.
MEYER (Victor). Transformation de la théorie des atomes, p. 292.
MILNE EDWARS (Alph.) Sur l'existence d'un gorille à la ménagerie du muséum d'H. N., p. 30. — Disposition des enveloppes fœtales de l'aye-aye, p. 664.
MOIGNO (l'abbé F.) Grande pyramide de Giseh, p. 15. — Les nouvelles mesures de M. Flinders Petrie, p. 17. — Le déluge et la période glaciaire, p. 149. — Bibliographie, p. 381. — Notice nécrologique, par M. H. Valette, p. 443. — Ses photographies, p. 670, 712.
MUNTZ (A.) et MARCANO (V.) La persérte, p. 507.
MUSSET (Ch.) Influence de la lumière sur la structure des feuilles de l'ail des Ours, p. 235.

N

NANSOUTY (Max de). La future exposition universelle de 1889, p. 579.
NERVILLE (F. de). Sur la détermination de l'ohm, p. 71.
NEYRENEUF. Sur la transmission du son par les gaz, p. 33, 198.
NILSON et OTTO PETERSON. Détermination de la densité des vapeurs du chlorure de glucinium, p. 35.
NORDENSKIOLD. Vitesse qu'atteignent les Lapons avec leurs patins à neige, p. 30.

O

OLZEWSKI. Température d'ébullition de l'azote et de l'éthylène, sous de faibles pressions, p. 551. — Température et pression critique de l'air, p. 594.

P

PADÉ (L.) et A. ARNAUD. Recherche de l'acide nitrique dans les végétaux, p. 386.
PARINAUD. Sensibilité visuelle, p. 632.
PASTEUR. Pathologie expérimentale sur la rage, p. 289. — Rapport de la commission sur ses expériences, p. 601.
PATRIGEON (G.) Sur un insecte qui attaque le jeune raisin, p. 394.
POUCHET et BAUREGARD. Boîte à spermaceti, p. 633.
PELAGAUD. Observations crépusculaires à l'île Bourbon, p. 236.
PERREY (A.) et HAUTEFEUILLE (P.) Sur le rochage de l'or et de l'argent dans la vapeur de phosphore, p. 278.
PERRIER (F.) Sur la carte d'Afrique, au $\frac{1}{200.000}$ p. 195.
PERROTIN. Aspect de la planète Uranus, p. 31.
PERROTIN et THOLLON. Note sur les crépuscules extraordinaires, de 1883-1884, p. 121, 161, 202.
PERSONNE. Alcool de la glu du houx, p. 474.
PETITPONT (G.) et A. DAMOISEAU. Nouvelle machine dynamo-électrique, p. 318.
PEYRUSSON, remède contre le choléra, p. 709.
PICARD. Taches et facules à la surface du soleil, p. 541.
PICHARD. Action nitrifiante comparée de quelques sels contenus dans les terres végétales, p. 200.
PITRES. Distribution topographique des dégénérescences secondaires consécutives des hémisphères cérébraux, p. 545.
PLANTÉ (Gaston), foudre globulaire, p. 699.
POINCARRÉ. Théorème de Fuchs, p. 511.
POIRIER et ROCHEBRUNE. Type nouveau des hérudinées, p. 474.

Digitized by Google

Pouchet (G.) Sur un Péridinien parasite, p. 240.
Pruvot (G.) Système nerveux des Euniciens, p. 389.

Q

Quatrefages (de). Anatomie des races humaines, p. 508.
Quesneville (G.) Analyse physique du lait, p. 381.
Quet. Sur l'application des lois de l'induction à la théorie hélio-électrique des perturbations du magnétisme terrestre, p. 71.
Quinquaud et Grehant. Recherches sur l'Urée, p. 238.

R

Rambosson (J.) Le mouvement réflexe contagieux, p. 281, p. 321.
Raoult (F.-M.) Sur le point de congélation des dissolutions des sels des métaux biatomiques, p. 73.
Raveret-Wattel. La maladie des écrevisses en Allemagne, p. 190. — Les poissons migrateurs, p. 262, 306, 371.
Regnault et Villejean. Propriétés anasthésiques des dérivés chlorés du formène, p. 238.
Renard (Ch.) et Krebs (A.), aérostat dirigeable, p. 694.
Renault (B.) Note pour l'histoire de la houille, p. 595.
Renault et Zeiller Nouveau genre de fossiles végétaux, p. 279. — Graines du terrain houiller, p. 509.
Ricco. Sur la singulière couronne qui entoure le soleil, p. 236.
Richet (Ch.) chaleur, respiration et dyspnée, p. 666.
Rocquigny (G. de). Lumière zodiacale, p. 336. — Origine et nature des taches solaires, p. 645. — Le mouvement chez les infiniment petits, p. 681.
Rommier. Fermentation du vin, p. 534.
Rouire. L'ancienne mer intérieure de l'Afrique, p. 87. — Mer intérieure africaine, p. 358.
Roule (L). Sur le genre rhopaléa, p. 235.
Russel (H.-C.) Peut-on provoquer la chute de la pluie? P. 467, p. 490.

S

Schlœsing. Influence de la température sur l'hygroscopicité de la terre végétale, p. 631.
Schlumberger. L'orbulina universa, p. 37.
Schmit (Dr) Le permanganate de potasse contre le venin des serpents, p. 155.
Schmit. Que faire en temps de choléra? P. 607. — Influence du magnétisme sur le développement de l'embryon, p. 676.
Schribaux (E.) Un parasite de la viande de porc, p. 151.
Schutzenberger (P.) Sur un radical métallique, p. 34. — Recherches sur la combustion respiratoire, p. 74. — Quelques phénomènes d'occlusion, p. 393.
Schweizer (liqueur de), p. 319.
Spoerer. Détermination des éléments de rotation du soleil.
Selim Lemstrom. Sur les principaux résultats de l'expédition polaire finlandaise, 1883-1884.
Soucaze. Coup de foudre. Eclair en boule, p. 634.

T

Tacchini. Protubérances solaires, p. 511.
Terreil. Chlorure d'argent ammoniacal et iodure d'argent ammoniacal cristallisés, p. 200.
Testut (L.) Anatomie des races humaines, p. 508.
Thénard. Nécrologie, p. 639.
Thollon et Perrotin. Note sur les crépuscules extraordinaires de 1883-1884, p. 161, 202.
Tholozan. Météorite tombée en Perse, p. 358.
Thoulet (J.) Sur les spicules silicieux d'éponges vivantes, p. 36.
Tillaux. Nature secondaire du nerf médian, p. 521.
Tison (Dr). Un nouveau remède contre l'asthme, p. 119. — Herbier de bibliothèque, p. 188. — Le choléra, p. 361. — Euphorbia pilulifera. Son emploi contre l'asthme, p. 419. — Traitement du choléra par l'éther sulfurique soufré, p. 439. — Cuivre et choléra, p. 456. *c.*
Tommasi (Dr D.) Calories de combinaison des composés solubles du Thallium, p. 5. — Chaleur de formation des bichromates solubles, p. 97. — Sur la non existence de l'hydrate d'ammonium, p. 129. — Calories de combinaison des sels acides, p. 178. — Sur la chaleur de formation des sulfites et la loi

Digitized by Google

des constantes thermiques, p. 216. — Eclairage mixte des trains, p. 256. — Calories de combinaison, p. 374. Non existence de l'hydrate d'ammonium, p. 544.

TOMMASI et RADIGUET. Sur une nouvelle pile à électrodes de charbon, p. 550.

TREPIED. Observation de la comète Barnard, (Alger).

TRESCA. Etude sur les déformations géométriques, déterminées par l'écrasement d'un cylindre entre deux plans.

TROOST (L.) Perméabilité de l'argent pour le gaz oxygène, p. 319.

TROUVELOT (E. L.) Ombres portées par les facules sur la pénombre des taches solaires, p. 1. — Changements observés sur les anneaux de Saturne, p. 31. — Taches polaires de Vénus p. 359.

V

VALETTE (H.) Du cuivre contre le choléra et la fièvre typhoïde, p. 589. — Académie des sciences, résumés, p. 315, 355, 386, 434, 472, 506, 705. — Notice nécrologique sur M. l'abbé Moigno, p. 443. — Planchers en asphalte, p. 637.

VAN-SANDICK. Eruption du Krakatoa, p. 677.

VASSEUR (G.) et CAREZ (L.) Carte géologique de la France, p. 438.

VERBECK. Rapport sur l'éruption du Krakatoa, p. 62.

VIAL (G.) Rôle biologique du fer dans l'organisation, p. 484, 554, 570, 613, 685. — Comment on évite le choléra, p. 529.

VIGNOT (H.) Etude sur les tornades de la côte d'Afrique, p. 143.

VILLEJEAN et REGNAULD. Propriétés anesthésiques des dérivés chlorés du formène, p. 238.

VILLEMIN. Rapport de la commission sur les expériences de M. Pasteu sur la rage, p. 601.

VIOLLE (J.) Sur l'étalon absolu de lumière, p. 70.

VRIGNONNEAUX. Bibliographie, p. 383

W

WEGMANN (H.) Contribution à l'histoire naturelle des Haliotides, p. 279.

WITZ (A.) Combustion des gaz tonnants, à divers états de dilution, p. 594.

WROBLESKI (S.) Température d'ébullition de l'oxygène, de l'air, de l'azote et de CO, sous la pression atmosphérique, p. 33. — Propriétés du gaz des marais liquide, p. 553.

Z

ZINGER. Mission scientifique du cap Horn, et périodicité des oscillations barométriques, p. 39.

Digitized by Google

TABLE ALPHABÉTIQUE

PAR ORDRE DES MATIÈRES

A

Acide formique. Son action sur les bactéries, p. 638. — Nitrique, sa recherche dans les végétaux, p. 386. — Son dosage par le nitrate de cinchonamine, p. 659. — Carbonique neigeux, appareil pour le recevoir, p. 697. — Phosphorique, sa séparation dans les terres arables, p. 30. — Phosphorique, son assimilabilité, p. 74. — Phosphorique anhydre, p. 507. — Phosphorique, son rôle biologique, p. 633. — Son élimination et le travail intellectuel.
Acier, noyaux pour son coulage, p. 79.
Adam, date de sa création, p. 21.
Aérostat dirigeable, 635, 641, 694.
Affinage des métaux ferreux, p. 711.
Afrique, sa carte au $\frac{1}{200.000}$, p. 195.
Agriculture, emploi agricole des superphosphates, p. 234.
Ail des ours, influence de la lumière sur la structure de ses feuilles, p. 235.
Air, son pouvoir évaporant à l'équinoxe du printemps, p. 276. — Température et pression critique, p. 594.
Albumine, quelques réactions de l'albumine, p. 239.
Alcool de la glu du houx, p. 474.
Alcools polyatomiques, leurs dérivés alcalino-ferriques, p. 360.
Algue phéosporée d'eau douce, p. 279.
Alizarine, p. 83.
Alose (l'), p. 306.
Aluminium, sa soudure, p. 388.
Amides, leur formation, p. 73.
Ammonium, sur la non existence de son hydrate, p. 129.
Analyse physique du lait, p. 381, 554.
Anesthésie, propriétés anesthésiques des dérivés chlorés du formène, p. 238.
Antimoine incandescent imitant les nébuleuses, p. 340.
Appareil pour recevoir l'acide carbonique neigeux, p. 697.
Arc voltaïque des phares, p. 72. — De cercle de grands rayons, instrument pour les tracer, p. 703.
Archéologie, découverte, p. 671.
Argent, son chlorure ammoniacal et son iodure ammoniacal cristallisé, p. 200. — Son rochage dans la vapeur de phosphore, p. 278. — Sa perméabilité pour le gaz oxygène, p. 318.
Argenture rapide, méthode de Ebermayer, p. 230.
Argiles ferrugineuses leur origine dans les terrains calcaires, p. 634. —
Art militaire, p. 252.
Artillerie à grande puissance, p. 316.
Ascidies simples, sur le genre Rhopalea. p. 235.
Asphalte, ses inconvénients comme pavage, p. 637.

Digitized by Google

Ascension aérostatique, p. 670.
Assainissement des habitations, p. 432.
— Commission de Paris, p. 640.
Asthme, un nouveau remède, p. 119.
Astronomie, p. 206. — P. 340. — rationnelle, p. 457.
Atomes, transformation de leur théorie, p. 292.
Aye-aye, disposition de ses enveloppes fœtales, p. 664.
Azotates — leur présence dans le règne végétal, p. 391.
Azote, sa déperdition pendant la fermentation des fumiers, p. 357.

B

Bactéries sur les monnaies, p. 519.
Ballons, leur direction, p. 635, 641, 694.
Baromètre, périodicité des oscillations, p. 39.
Baryte, les phosphates acides de 199.
Bateau électrique, p. 379.
Bibliographie. Causeries scientifiques, par Henri de Parville, p. 67. — Histoire de la terre, par H. de Lagrené, p. 68. — Les animaux utiles aux arts, à la médecine et à l'industrie, p. 69. — La vie, par Edard, p. 70. — Chimie et géologie agricoles, par Stanislas Meunier, p. 148. — Géologie technologique, par Stanislas Meunier, p. 149. — La lumière électrique, par Day, p. 272. — Dans les airs, par G. de la Landelle, p. 272. — Cours pratique d'apiculture, par Hamet, p. 273. — Calendrier agricole, p. 273. — La takiteehnie, p. 274. — Analyse physique du lait, par G. Quesneville, p. 381. — Traités d'analyse chimique, par St. Meunier, Finot et Bertrand, p. 383. — Les maladies des plantes cultivées, p. 537. — Nicolas Leblanc, par Anastasi, p. 538. — Hygiène usuelle du docteur Bremond, p. 538. — Du cuivre contre le choléra et la fièvre typhoïde, par le Dr Burq, p. 589. — Cosmographie stellaire, par Liagre, p. 591. — Cours élémentaire d'astronomie, par Ch. Delaunay, p. 591.
Bichromates solubles, sur la chaleur de leur formation, p. 97.
Billets de banque, impression, p. 463.
Bismuth, variations de ses propriétés physiques placé dans un champ magnétique, p. 197.
Bois blanc rendu imperméable, p. 518.
Bois piquant, son écorce, sa composition chimique, p. 35. — Boîte à spermaceti, p. 633.
Boule (tonnerre en) p. 699.
Bourbon (île) observations d'illuminations crépusculaires, à — p. 236.
Bouteilles en papier, p. 514.
Brome, les substitutions de ses dérivés. p. 194.
Bronze malléable au mercure, p. 118.

C

Calcul de l'heure, p. 623.
Carte géologique de France, p. 565.
Café, son action, p. 512.
Calédonie (Nouvelle, colonisation), p. 408.
Calendrier Boréal, p. 179, 221.
Calories de combinaison des composés solubles de Thallium, p. 5. — Des sels acides, p. 178. — Théoriques prévues par la loi, p. 374. — Des composés solubles du manganèse, 374.
Canal de Manchester, p. 559.
Canon, signaux par le canon, p. 252.
Caoutchouc (une nouvelle source de), p. 558.
Carte géologique de la France, p. 438, 565. — D'Afrique au 200 millième.
Cartographie, p. 516.
Cellulose régénérée, recherches polarimétriques, p. 508.
Cercle (arc de) de grands rayons, instrument pour les tracer, p. 703.
Cerveau de l'Eunice Harassii, p. 234. — Sa structure, p. 506.
Chaleur des lampes à incandescence, p. 556. — Respiration et dyspnée thermique, p. 666.
Champignon (vin de), p. 150.
Chemins de fer en Chine, p. 710.
Chiffons, emploi de leurs succédanés dans la fabrication du papier, p. 575.
Chimie, p. 216, p. 344, p. 374.
Chlorure d'argent ammoniacal et iodure d'argent, P. 200. — Combinaisons des chlorures d'or et des chlorures de phosphore, p. 278.
Choléra (le). Instruction de l'académie de médecine, P. 397. — Son traitement par l'Éther sulfurique soufré, p. 361, 396, 439, 662, — Et cuivre, p. 424, 456, *c*. — Comment on l'évite, par M. E. Vial, p. 539. — Rapports à l'académie, p. 592. — (Que faire en temps de), p. 607, 612. — Rapport sur diverses communications y relatives, p. 592, 631, 708.
Chronologie, p. 21, 54, 109, 137, 179, 213.
Chronométrie (conférence de), p. 221.
Ciments siliceux, leur hydraulicité, p. 74.
Cochinchine et Tonkin, p. 366, 408.

Digitized by Google

Coefficient de Poisson relatif au caoutchouc, p. 551.
Coke naturel au Mexique, p. 39.
Colchicine cristallisée, p. 356.
Collisions (plus de) en mer, p. 672.
Colloïdales (substances), p. 319. — sur quelques, p. 355.
Colloïdaux (composés) dérivés le l'hydrate ferrique, p. 360.
Colonisation, p. 366. — La Cochinchine et le Tonkin, p. 408.
Combustion respiratoire, p. 74.
Comète Barnard, p. 631.
Composante horizontale du magnétisme terrestre à Paris, p. 631.
Concours général, p. 598.
Conductibilité électrique des sels anhydres, p. 238. — Des dissolutions aqueuses, p. 507. — De l'eau électrique, de l'eau distillée et de la glace, p. 553.
Conférence de métrologie, p. 50, 104, 131.
Congrès d'hygiène, p. 556.
Congrès géographique, p. 599.
Conicine, sa transformation en propylpyridine, p. 196.
Constantes thermiques, leur loi, p. 216.
Correspondance, p. 120, 360, 280, 440.
Coton en Amérique, sa production, p. 10.
Couleurs — nouvelles expériences sur leur perception différentielle, p. 234. — la vision dans ses rapports avec les contrastes des couleurs, p. 237.
Courants telluriques, p. 72.
Courant électrique, mesurage de son intensité, p. 312. — De l'air, p. 547.
Couronne singulière autour du soleil, p. 236.
Couveuses électriques, p. 475.
Création, sa date, p. 21.
Crépuscules extraordinaires, p. 121, 161, — de 1883-1884 (note sur les), p. 202. — Nouvelles observations d'illuminations crépusculaires à l'île Bourbon, p. 236.
Crues de l'Ohio, leur annonce, p. 279.
Cuivre et le choléra, p. 424, 456, *c*.
Curaçao, recette, p. 515.
Cyanogène, constitution de quelques-uns de ses composés, p. 632.
Curiosité végétale, p. 679.

D

Découverte archéologique, p. 671.
Déluge, sa date, p. 21. — Et période glacière, p. 46, 149.
Delta (le), p. 150.
Déluge universel, p. 46. — (date du) p. 213.
Densités de vapeur, leur détermination, p. 198.
Dents, leur fabrication en Amérique, p. 516 — traitement du mal de, p. 517.
Diamant, gisement à Krao-Mongol, p. 38. — Sa phosphorescence, p. 232.
Didyme, sur son molybdate neutre et sur sa valeur, p. 35.
Diffusion de la lumière par les surfaces dépolies de verre ou de métal, p. 33.
Digues en Hollande, p. 520.
Dindons, leur introduction en France, p. 153.
Dispensaire nouveau, p. 673.
Distillation — nouvel appareil pour le traitement des jus sucrés, p. 389.
Documents relatifs à la mission Flatters, p. 525.
Dynamo-électrique (machine), p. 363.
Dyspnée thermique, chaleur et respiration, p. 666.

E

Eau, une algue phéosporée d'eau douce, p. 279.
Eaux à Paris, p. 640. — Potables et plomb, p. 495.
Echelle des températures, p. 41.
Eclair en boule, p. 634.
Eclairage des trains par le système mixte, p. 256.
Ecrasement d'un cylindre entre deux plans, p. 549.
Ecrevisses, leur maladie en Allemagne, p. 190.
Egypte, présence du Naja d'Egypte en Tunisie, p. 235.
Electricité. — son rôle dans la fabrication des monnaies, p. 185. — p. 217, 231, 312, 318, 363, 379. — Et médecine, p. 518.
Electrodynamomètre à mercure, p. 434.
Embarcation mue par l'électricité, p. 379.
Energie, son transport, p. 98.
Energies stellaires, leur conservation, p. 328.
Enfants (commerce des), au Tonkin, p. 476. — Gras, p. 561.
Enseignement, lettre de M. Lagout à M. Bertrand, p. 260.
Equatorial scolaire, p. 628.
Eruption du Krakatoa, p. 62.
Etat sphéroïdal, p. 434.
Eunice Harassii, son cerveau et ses rapports avec l'hypoderme, p. 234.
Euphorbia pilulifera, son emploi contre l'asthme, p. 419.
Evaporation — pouvoir évaporant de l'air, à l'équinoxe du printemps, p. 276. — Nouvel appareil d'évapo-

Digitized by Google

ration pour le traitement des jus sucrés, p. 389.
Exode, sa date, p. 21.
Expédition polaire, finlandaise de 1883-84, p. 546.
Exposition d'horticulture, p. 201. — Universelle de 1889, p. 579, 680.

F

Facules, ombres qu'elles portent sur la pénombre des taches solaire, p. 1.
Faculté catholique de médecine de Lille, p. 619.
Farines (mémoire sur les), p. 511. — (l'acidité et le sucre dans les), p. 593.
Fer, son rôle biologique dans l'organisation, p. 484, 529, 570, 613, 685.
Fermentation des jus sucrés, p. 277.
Fermentation du vin, p. 534.
Fonte blanche, sa décomposition par la chaleur, p. 632.
Formène, propriétés anesthésiques des dérivés chlorés du formène, p. 238.
Fossiles végétaux — nouveau genre de, — p. 279.
Foudre globulaire, son explication, p. 699.
Froment, sa valeur alimentaire, p. 506.
Feuilles, recherches sur leur respiration dans l'obscurité, p. 75.
Flore pliocène de Java, p. 669.
Fumiers — déperditions d'azote pendant leur fermentation, p. 357.
Furoncle, son traitement, p. 514.
Fusil électrique (le), p. 217.

G

Galerie de paléontologie du muséum, p. 712.
Galvanomètre à mercure, p. 197, 278.
Gaz élementaires, coefficients de leur dilatation, p. 198. — Des marais liquide, sa propriété et son emploi comme réfrigérant, p. 553. — Tonnants, leur combustion à divers états de dilution, p. 594.
Gisements zéolithiques, p. 75.
Glucinium, détermination de la densité des vapeurs de son chlorure, p. 35.
Glucoside du Boldo, p. 73.
Gorille à la ménagerie du muséum d'histoire naturelle, p. 30.
Gouttes, leur poids, p. 152.
Graines du terrain houiller, p. 509.

H

Habitations, leur assainissement, p. 432.
Haliotides — contributions à leur histoire naturelle, p. 279.
Hauteur et forme annulaire des montagnes de Vénus, p. 547.
Hémisphères cérébraux dégénérescences consécutives à leur lésions, p. 545.
Herbier de bibliothèque, p. 188.
Hérudinées, un type nouveau, p. 474.
Heure, son calcul, p. 623.
Horloge hydraulique, p. 474.
Horticulture (Exposition d') p. 201.
Houille, note pour son histoire, p. 595. — sa composition par rapport à son origine, p. 633.
Huiles de Naphte, leur industrie au Caucase, p. 651.
Hydrate d'ammonium preuve de sa non existence, p. 129, 544.
Hydraulicité, p. 74.
Hydropotes argyropus ; p. 39.
Hygrométrie, p. 472.
Hypnotisme au point de vue du droit, p. 415.
Hypoderme, vaec le cerveau de l'Eunice Harassii, p. 234.

I

Immunité vaccinale anticharbonneuse sa durée chez le lapin, p. 633.
Insecte qui attaque le raisin, p. 394.
Intensité d'un courant électrique, son mesurage, p. 312.
Intérieur de la terre, p. 584.

J

Jubilé juif et jubilé mondain, p. 21.
Jus sucrés — leur fermentation, p. 277. — nouvel appareil d'évaporation et de distillation pour leur traitement, p. 389.

K

Karnac, ses ruines, p. 19.
Keff (Tunisie), géologie de ses environs, p. 597.
Krakatoa, son éruption, p. 621, 197, 238, 665, 677.
Kummel — recette pour en fabriquer, p. 400.

L

Lait, analyse physique, p. 381, 554. — Ecrémé, son enrichissement, p. 674.

Digitized by Google

Lampes de sureté pour le service des pompiers, p. 515. — A incandescence, leur chaleur, p. 556.
Lamproie, p. 371.
Lapons, leur vitesse avec des patins à neige, p. 30.
Liquides (stérilisation des), p. 60.
Lumière zodiacale, p. 336.
Lessivage des matières ligneuses et textiles, p. 78.
Lois de la matière, p. 401.
Lueurs crépusculaires, p. 540, 600.
Lumière, son étalon absolu, p. 70. — au fond des mers, p. 94. — Zodiacale, son origine, p. 126, 336. — Son influence sur la structure des feuilles de l'ail des ours, p. 235. — Sa diffraction, p. 473, 336. — Son influence sur la respiration des tissus sans chlorophylle, p. 552. — Electrique pour l'éclairage des trains, p. 256. — A Londres, p. 519. — Son prix de revient, p. 555. — Phénomènes lumineux en Suisse, p. 669.
Lunette astronomique fixe, p. 649.

M

Machine dynamo-électrique, p. 318, p. 363. — Analytique de Babbage, p. 593, 665. — A pluie, p. 672.
Machoire des insectes, p. 509.
Magnétisme terrestre, application des lois de l'induction à la théorie hélio-électrique de ses pertubations, p. 71. — Animal en dehors de l'hystérie, p. 411. — Recherches de M. Duter, p. 550. — Son influence sur le développement de l'embryon, p. 676.
Maltose, son assimilation, p. 474.
Manganèse, son existence dans les vins et dans des productions végétales ou animales, p. 81. — Calories de combinaison de ses composés solubles, p. 374. — Son existence dans les plantes, son rôle dans la vie, p. 344.
Marche. — Nouveau mode de représentation pour les trains et les omnibus, p. 705. — Son analyse cinématique, p. 195.
Marmite de Papin pour la stérilisation des liquides, p. 60.
Mars (observations sur), p. 417.
Matière, ses lois, p. 375, 401.
Mathématiques élémentaires, conseils sur les, p. 166.
Maxillaire des insectes broyeurs, p. 668.
Mécanique céleste, théorème de Kant, p. 29.
Mellifères, nouvelle pièce de leur aiguillon, p. 597.
Mer ancienne de l'intérieur de l'Afrique, p. 87. — Intérieure d'Afrique, sa découverte, p. 358. — D'Algérie, p. 473.
Mercure, action de son sulfure, p. 199. — Sur celui de potassium, 278.
Merdérite, identité optique des cristaux, p. 30.
Mesures nouvelles de M. Flinders Petrie, p. 17.
Métal nouveau, p. 150.
Météorité tombée en Perse, p. 358.
Méthylxanthine, sa synthèse, p. 394.
Mho et Watt, p. 79.
Métrologie (Conférence de) p. 50, 104, 131.
Miel artificiel, p. 230.
Mission scientifique du cap Horn, p. 39. — Flatters rapport à l'académie sur des documents la concernant, p. 525.
Mine d'or (Une), dans le département de la Seine, p. 240.

Mitrailleuse (la) Gatling, p. 230.
Monnaies, leur fabrication par l'électricité, p. 185.
Montagnes de Vénus, hauteur et forme, p. 547.
Moulages plus grands et plus petits que l'original, p. 40.
Moutarde de table, p. 231.
Moutures, répartition des matières salines, p. 437.
Mouvement réflexe contagieux, p. 281, 321. — Du cœur chez les insectes pendant la métamorphose, p. 551. — Chez les infiniments petits, p. 681.

N

Naja d'Egypte, sa présence en Tunisie, p. 235.
Naphte (Industrie des huiles de,) au Caucase, p. 651.
Nébuleuses célestes, leur imitation par l'antimoine incandescent, p. 340.
Nécrologie. — Bouisson, p. 384. — Girardin, p. 385, Mac-Cormick, p. 385. — M. l'abbé F. Moigno, p. 443. — Thénard, p. 639. — Boscowitz, p. 670.
Nerf médian, suture secondaire, p. 521.
Nerfs — système nerveux des Euniciens, p. 389.
Nitrique (acide), sa recherche dans les végétaux, p. 386. — Son dosage à l'état de nitrate de cinchonamine, p. 659.
Nominations, p. 317.
Nouvelle Calédonie, p. 408.

Digitized by Google

Noyaux pour le coulage de l'acier, p. 79.

O

Occlusion — Quelques phénomènes d'... p. 393.
Ohio annonce de ses crues, p. 279.
Ohm, sa détermination, p. 71.
Ombres portées par les facules sur la pénombre des taches solaires, p. 1.
Omnibus Nouveau mode de représentation de leur marche, p. 705.
Ondes marines, leur vitesse de propagation, p. 238.
Or, une mine dans le département de la Seine, p. 240. — Son rochage dans la vapeur de phosphore, p. 278 — Combinaisons de ses chlorures avec les chlorures de phosphore, p. 278.
Orbulina universa, p. 37.
Oxygène, perméabilité de l'argent pour le gaz, p. 318. — Et la distribution du phosphore dans la houille, et le cannel-coal, p. 552.

P

Papier, emploi des succédanés des chiffons pour sa fabrication, p. 575. — A calquer, p. 640.
Parmophorus australis son système nerveux, p. 278.
Pathologie expérimentale, sur la rage, p. 289.
Patins à neige, vitesse qu'atteignent les Lapons avec les leurs, p. 30.
Pendule, étude sur sa déviation au Mexique, p. 592.
Perception différentielle des couleurs, nouvelles expériences, p. 234.
Péridien parasite, p. 240.
Période glaciaire, sa cause, p. 46.
Perse, météorite tombée en Perse, p. 358.
Perséite, p. 507.
Petits (Mouvement chez les infiniment), p. 631.
Phares flottants, p. 557.
Phénomènes crépusculaires, p. 38.
Phosphate acide de baryte, p. 199.
Phosphore, combinaisons de ses chlorures avec les chlorures d'or, p. 278. — Rochage de l'or et de l'argent dans la vapeur de, p. 278.
Phosphorescence au fond des mers, p. 94. — Du diamant, p. 232.
Phosphorites leur origine dans les terrains calcaires, p. 634.
Photocalques au pétrole, p. 557.
Photographie, 241, 498. — De M. l'abbé Moigno, p. 670, 712.
Physiographe (le) universel, p. 241.
Physiologie, p. 241.
Physique, p. 312, 328.
Pierre ponce, p. 236.
Pile au Sodium, p. 77. — A gaz et effluve électrique, p. 473. — A électrode de charbon, de MM. Tommasi et Radiguet, p. 550.
Planaire verte, sa physiologie, p. 595.
Planchers en asphalte, p. 637.
Plantes, existence du manganèse dans les... p. 344.
Plaques au gélatino-bromure d'argent, p. 498.
Pluie et éruptions volcaniques, p. 472. — peut-on provoquer sa chute, p. 467, 490. — Et dernières éruptions volcaniques, p. 473. — Machine pour la faire tomber, p. 672.
Poids moléculaires, p. 41.
Poissons migrateurs, p. 262, 306, 371. — Leur venin, p. 599.
Porc, un parasite de sa viande, p. 151.
Potassium, action de son sulfure, p. 199. — Sur celui de mercure, p. 278.
Prix, leur distribution à l'académie des sciences, p. 157.
Protubérances solaires, p. 511.
Pseudoméningite des jeunes sourds muets, p. 280.
Pyramide de Giseh, p. 15, 16, 17.

R

Races humaines, leur anatomie, p. 508.
Racines imaginaires règle de Newton, p. 510.
Radical métallique, p. 34.
Rage spontanée, p. 187. — Sa pathologie expérimentale, p. 289. — Rapport de la commission Pasteur, p. 601.
Raisin insecte qui l'attaque, p. 394.
Rapport de M. Daubrée sur la publicité de documents relatifs à la mission Flatters, p. 525.
Règle de Newton, p. 665.
Relations électrocapillaires, p. 549.
Réponses à deux notes de M. Wroblewski, p. 630.
Réseaux proportionnels, p. 32. — Cristallins, rapports entre eux, p. 597.
Rhopalea (sur le genre) p. 235.
Robinets, composition pour les empêcher de fuir, p. 40.
Rois de Juda, divergence entre le nombre de leurs années et celui des rois d'Israël, p. 21.
Ruines de Karnac, p. 19.

Digitized by Google

S

Salpêtres naturels du Chili. — Alcalis et terres à betteraves, p. 436.
Sang, nouvelle méthode de transfusion, p. 276.
Satellite (le) problématique de Vénus, p. 206.
Saturne, changements observés sur ses anneaux, p. 31.
Saumon (le), p. 262.
Science allemande, ses procédés, p. 102. — Son utilisation pour l'éclairage, p. 517.
Sciure pour l'éclairage des usines, p. 517.
Seine, une mine d'or dans ce département, p. 240.
Sels. Courbes de leur solubilité, p. 35. — Des métaux biatomiques, point de congélation de leur dissolution, p. 73. — Acides, calories de leur combinaison, p. 178. — Leur solubilité, p. 199. — Anhydres, leur conductibilité électrique, p. 238. — Ferriques colloïdaux, p. 435. — Combinaisons des sels haloïdes et des sels oxygénés, p. 666.
Sensibilité visuelle, p. 632.
Septicémie puerperale, étude de son agent virulent, p. 275.
Sépultures gauloises, p. 624.
Signaux par le canon, p. 252.
Silice soluble, p. 355.
Simédosaure, os de sa tête, p. 38.
Soleil, détermination des éléments de sa rotation, p. 196. — Sa singulière couronne, p. 236. — Détermination de la température de ses parties inférieures à la photosphère, p. 277. — Phénomènes lumineux en Suisse, p. 669.
Son, sa transmission par les gaz, p. 33, 198.
Soudure de l'aluminium, p. 388.
Sourds muets, leur pseudo méningite, p. 280.
Spectre, influence de la température sur les raies, p. 477.
Spermacéti sa production, p. 633.
Spicules silicieux d'éponges vivantes, p. 36.
Stérilisation des liquides, p. 60.
Substitutions bromées, p. 194.
Sucre dans le tabac, p. 515.
Sulfites (chaleur de formation des) et loi des constantes thermiques, p. 216.
Sulfure — action du sulfure de mercure sur celui de potassium, p. 278, 199.
Superphosphates, leur emploi agricole, p. 234.
Surfaces du 3e ordre, p. 32. — A pentes uniformes, p. 32.
Suture secondaire du nerf médian, p. 521.
Synthèse des composés organiques, de la xanthine et de la méthylxanthine, p. 394.

T

Taches solaires, ombres portées par les facules sur leur pénombre, p. 1. — Polaires de Vénus, p. 359. — Facules du soleil, p. 541. — Solaires, origine et nature, p. 645.
Takitechnie, nouveau succès, p. 69, 274.
Téléphone (un) privé, p. 231.
Température d'ébullition de l'oxygène, de l'air, de l'azote, et de l'oxyde de carbone sous la pression atmosphérique, p. 33. — Sa détermination pour les parties du soleil inférieures à la photosphère, p. 277. —
Températures terrestres, leur variation, p. 328. — Température et pression critique de l'azote, p. 551. — Températures d'ébullition de l'azote et de l'ethylène, sous de faibles pressions, p. 551. — Température, son influence sur l'hygroscopicité de la terre végétale, p. 631. — Echelle (des) et poids moléculaires, p. 41.
Temps; son pronostic d'après l'état de l'atmosphère le jour des Rameaux, p. 77.
Tension de vapeur des mélanges liquides, p. 239.
Terrain carbonifère des Pyrénées centrales, p. 633.
Terre, son intérieur, p. 584. — Terres végétales, action nitrifiante comparée de quelques sels qu'elles contiennent naturellement, p. 200. — Arables; leur analyse, p. 275.
Thallium, calories de combinaison de ses composés p. 5.
Théorème de Kant, p. 29. — De Fuchs, p. 511.
Tondeuse nouvelle, pour moutons, p. 399.
Tonkin et Cochinchine. Colonisation, p. 366. — P. 408.
Tornades de la côte d'Afrique, p. 143.
Trains, leur éclairage, p. 256. — Nouveau mode de représentation de leur marche, p. 705.
Transfusion du sang, p. 276.
Transpiration des végétaux sous les tropiques, p. 509.
Tremblements de terre, p. 631.
Triade, nouvelle tondeuse, p. 399.

Digitized by Google

Tuberculose zooglœique, son micro-organisme, p. 596.
Tunisie ; présence, en Tunisie, du Naja d'Egypte, p. 235.
Tuniciens, leur système nerveux, p. 389.
Tuyaux de plomb et responsabilité des compagnies des eaux, p. 7.

U

Uranus, son aspect, p. 31. — Et l'inclinaison de son équateur, p. 317.
Urée — nouvelles recherches sur sa formation, p. 238.

V

Vapeur des mélanges liquides, leur tension, p. 239.
Variation avec la pression de la température à laquelle se produit la transformation de l'iodure d'argent, p. 552.
Végétation, action de la chaleur sur ses phénomènes, p. 37. — Curieuse résultant de l'hiver 1879-80, p. 679.
Végétaux — recherches de l'acide nitrique des végétaux, p. 386. — Présence des azotates, p. 391.
Venin des serpents, permanganate de potasse contre le, p. 155. — Des hyménoptères, p. 437. — Des poissons, p. 599.
Vénus (le satellite problématique de), p. 206. — Etude sur son contour apparent, p. 315. — Taches polaires, p. 359.
Vie — rôle du manganèse dans la vie, p. 344.
Villes les plus grandes du monde, p. 638.
Vin de champignon, p. 150.
Vins méthode pour doser leur extrait sec, p. 594.
Vision, ses rapports avec les contrastes des couleurs, p. 237.
Vitesse des lapons avec leurs patins à neige, p. 30. — De propagation de l'intumescence produite dans l'océan indien, p. 197. — Des ondes marines, p. 278.
Voyage de circumnavigation autour de l'Afrique, p. 513.

W

Watt et Mho, p. 79.
Wollastonite artificielle, p. 633.

X

Xanthine, sa synthèse, p. 394.

Z

Zinc, nouveau procédé pour le nickeler, p. 76. — Purification du zinc arsénifère, p. 388.
Zodiacale (lumière), p. 336.

Imprimerie du *Cosmos*, E. Deguy, gérant, 8, rue François Ier, Paris.

Digitized by Google

Digitized by Google

33e Année. — 3e série. — 3 Mai 1884. — Tome viii. — N° 1.

COSMOS-LES-MONDES

ASTRONOMIE

Ombres portées par les facules sur la pénombre des taches solaires.

Note de M. E.-L. Trouvelot,
De l'Observatoire de Meudon.

« Le 26 mai 1878, à 9h 30m du matin, temps moyen de Cambridge, Massachusetts, j'observais un groupe important de taches solaires qui était situé à 63°, près du limbe oriental. Ce groupe, représenté par la figure ci-jointe était composé de deux grandes taches, reliées entre elles ves le nord par des facules brillantes. La plus grande de ces taches, qui était la plus proche du limbe solaire, l'avait traversé la veille dans la matinée, et n'en était par conséquent pas encore fort éloignée.

« Cette tache était envahie sur tout son pourtour, mais principalement à l'est et à l'ouest, par des facules massives très brillantes qui, s'avançant de part et d'autre au-dessus d'elle, recouvraient plus des deux tiers de sa surface totale. La partie visible de cette tache n'apparaissait que par l'étroite ouverture, dirigée du nord au sud qui était laissée entre les facules. Sur les côtés occidental et méridional de la tache, les masses faculaires commençaient déjà à se rompre, comme l'indiquaient les tâches grisâtres qui, quelques heures plus tard, étaient converties en véritables trouées, par lesquelles on distinguait la pénombre avec ses filets caractéristiques. A l'est de la tache, la facule formait, au contraire, une masse compacte et continue, sur laquelle on ne distinguait aucun indice de solution de continuité. Bien qu'elle fût de toute part recouverte par les facules, la bordure extérieure de la pénombre était cependant parfaitement indiquée par les facules elles-mêmes, qui formaient une ellipse lumineuse, très bien définie, ayant les mêmes dimensions que la pénombre, comme cela devint évident quelques heures plus tard, quand les facules déchirées permirent de la reconnaître à travers leurs ouvertures.

« Bien que cette tache fût recouverte à l'est comme à l'ouest,

Digitized by Google

de facules énormes qui s'avançaient très loin sur elle, cependant, la sphéricité du Soleil, combinée avec la hauteur des facules au-dessus de la tache, et avec la position de cet objet près du limbe, permettait à l'observateur de pénétrer du regard sous la facule orientale, et par conséquent de voir une grande partie de la pénombre qui était située sous elle.

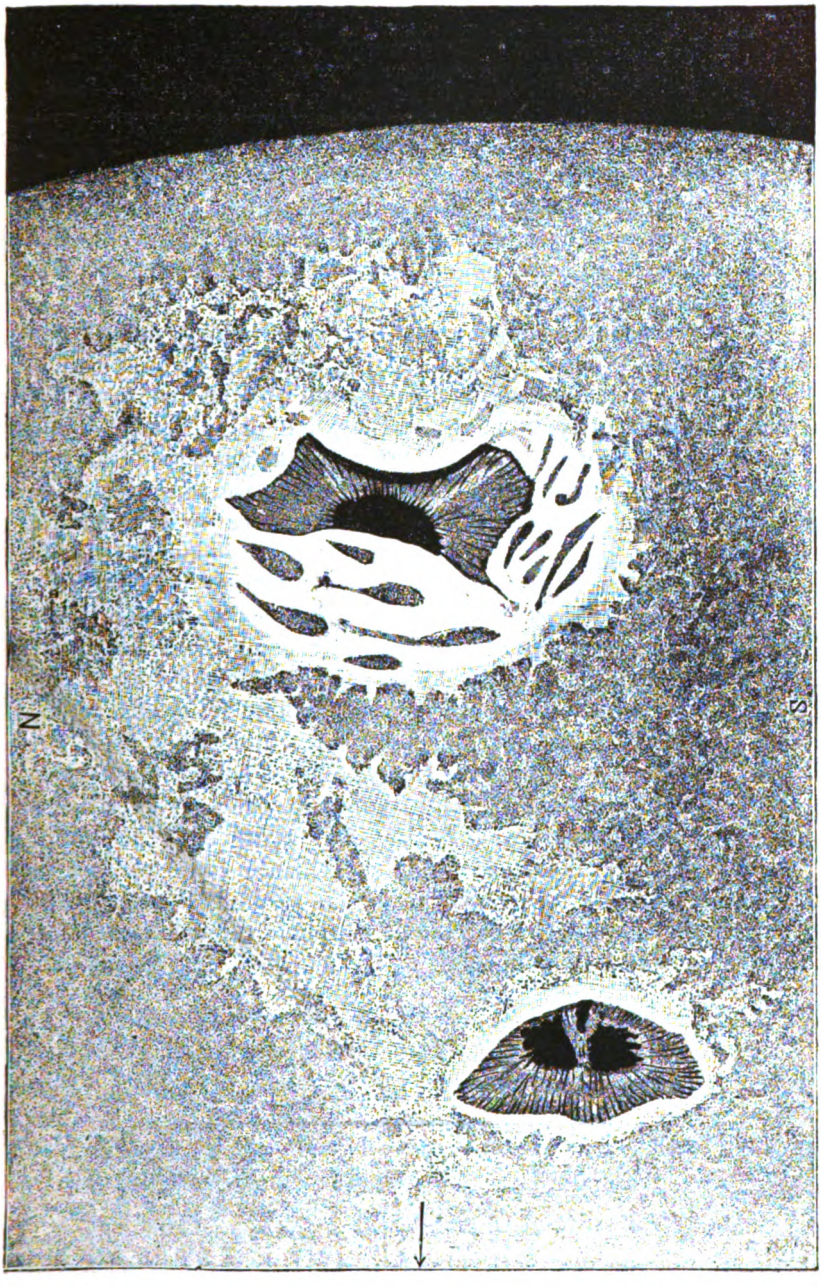
« Sur cette partie de la pénombre, on voyait une chose extraordinaire, et qui ressemblait tellement à une ombre qui aurait été portée par la masse faculaire surplombante, qu'il semblait inutile de chercher, et qu'il était impossible d'admettre une autre explication que celle-là, tellement la chose paraissait évidente et s'imposait à l'esprit. Cette ombre, dont les contours étaient un peu diffus, avait la même forme et reproduisait avec beaucoup d'exactitude les contours de la masse faculaire située au-dessus d'elle. Elle n'était pas aussi noire que l'ouverture des taches nommée *ombrée*, mais d'une teinte très sombre, qui cependant permettait de reconnaitre la structure radiée de la pénombre qu'elle recouvrait.

« Bien qu'extraordinaire, ce phénomène n'était cependant pas tout à fait nouveau pour moi, car je l'avais déjà soupçonné plusieurs fois auparavant, bien que dans des circonstances moins caractéristiques. Mais alors une ombre portée sur le Soleil me paraissait une chose si paradoxale, si impossible, que je n'attachai que peu d'importance à ces observations, et ne leur donnai pas l'attention qu'elles méritaient. Mais, dans ce dernier cas, ce phénomène était si apparent, qu'il n'y avait pas à s'y tromper. Je représentai le phénomène par le dessin, dont la figure ci-annexée est une reproduction assez fidèle.

« En retournant en arrière et en consultant mon journal, je trouve consignées plusieurs observations qui viennent confirmer, d'une manière plus ou moins directe, le phénomène observé le 26 mai 1878.

« Le 28 février 1872, j'avais déjà remarqué quelque chose d'inexplicable sous une grosse facule qui couvrait en grande partie la pénombre orientale d'une tache située à l'est près du limbe. Le phénomène me parut si singulier, que je dessinai cette tache avec soin. Le 16 mars de la même année, un phénomène à peu près semblable, observé sur la pénombre d'une tache située près du limbe occidental, que j'ai aussi dessiné, m'avait suggéré l'idée qu'il ne pouvait être dû qu'à une ombre portée par une masse faculaire qui lui était contiguë. Les 28 octobre et 4 novembre 1877, j'ai encore observé des phénomènes semblables.

Digitized by Google



Aspect du soleil, observé et dessiné par M. Trouvelot,

Digitized by Google

« Si les facules massives qui recouvraient la pénombre de la tache observée le 26 mai 1878 avaient été aussi brillantes en dessous qu'elles l'étaient en dessus, où leur éclat était bien supérieur à celui de la surface solaire, il est évident qu'aucune ombre n'aurait été possible au-dessous d'elles, et que la pénombre aurait eu partout un éclat uniforme. Nous sommes donc assurés par cette observation que la lumière intense dont brillaient ces facules ne pouvait pénétrer bien profondément leur masse, et qu'elle était principalement générée, soit sur leur surface supérieure, soit très près de cette surface.

« Que ce phénomène ne soit pas un cas particulier, mais général, cela semble prouvé, d'abord par les observations précédentes, et ensuite par le fait d'observation suivant : Quand une masse faculaire, assez puissante pour recouvrir une grande partie d'une tache solaire, commence à se déchirer de quelques petites ouvertures isolées, ces ouvertures ne se montrent pas sous forme de taches grisâtres, comme celait devrait avoir lieu si la pénombre qui est située au-dessous d'elles était aussi brillante que quand elle est libre des facules; mais elles se montrent toujours sous forme de *taches noires*. Il n'y a que quand les déchirures faculaires s'élargissent, ou deviennent assez nombreuses pour permettre à la lumière de la surface de pénétrer par elles, et de dissiper les ténèbres, qu'elles apparaissent comme des taches grises, sur lesquelles on distingue bientôt la structure radiée de la pénombre. Cela, avec le fait bien prouvé que les points et les facules brillantes qui pénètrent par l'ouverture des taches et s'enfoncent sous la photosphère *perdent bientôt leur éclat* en y pénétrant, semble suggérer l'idée que la lumière brillante émise par les facules, et peut-être même toute la lumière solaire, est générée à la surface de l'astre, la présence de l'atmosphère coronale étant peut-être nécessaire à sa production. »

Digitized by Google

CHIMIE

Calories de combinaison des composés solubles du Thallium

Par le Docteur D. TOMMASI

On sait que par ses caractères chimiques, le thallium se rapproche tantôt des métaux alcalins, tantôt des métaux proprement dits, et notamment du plomb et du potassium. Or, chose vraiment digne d'attention, la constante thernique du thallium est précisément égale à la moyenne des constantes thermiques de ces deux métaux.

En effet.

Constante thermique du plomb = 123, 2
» » potassium = 1, 1

Constante thermique du thallium ;

$$\theta = \frac{123,2 + 1,1}{2} ; \ 62,15$$

La constante thermique du thallium trouvée d'après la loi est égale à 62, 30, comme l'on voit la différence n'est pas bien grande.

La constante thermique du manganèse est égale à la moyenne des constantes thermiques du ferrosum et de l'aluminium.

$$\theta = \frac{101,6 + 43,3}{2} ; \ 72, 5 \text{ (trouvé par la loi 73, 6)}$$

La constante thermique du nickel est égale à la moyenne des constantes thermiques du ferrosum et du ferricum.

$$\theta = \frac{101,6 + 116,4}{2} ; \ 109 \text{ (trouvé par la loi 108) etc., etc.}$$

	Calculé (1)	Trouvé (2)
Hydrate thalleux	20,0	20,0

Digitized by Google

Calories de combinaison théoriques prévues par la loi

Fluorure thalleux	36,1
Bromure (1) —	28,7
Cyanure (2) —	2,4
Sulfocyanate (3) —	19,4
Perchlorate —	34,1
Iodate (4) —	34,5
Nitrate —	33,8
Nitrite (5) —	29,1
Sulfate bithalleux	71,4
— monothalleux	34,6
Sulfite —	71,8
Hyposulfite —	66,8
Séléniate —	70,2
Sélénite —	67,2
Carbonate bithalleux	60,2
Carbonate monothalleux	31,1
Formiate —	33,4
Acétate —	33,3
Chloracétate —	34,3
Trichloracélate —	34,0
Glycolate —	33,7
Propionate (6) —	33,2
Butyrate —	33,6
Valérate —	33,9
Lactate —	33,4
Oxalate bithalleux	68,6
— monothalleux	33,8
Picrate —	33,6

(1) D'après la loi des constantes thermiques de substitution.
(1) Par M. Thomsen.
(3) Très peu soluble.
(4) Ce sel répand l'odeur de l'acide cyanydrique et se décompose par l'acide carbonique.
(5) et (6) Très peu soluble.
(6) Calories calculées d'après la chaleur de formation du nitrite de baryum correspondant.

Digitized by Google

HYGIÈNE

LES TUYAUX DE PLOMB ET LA RESPONSABILITÉ DES COMPAGNIES D'EAUX.

Nous trouvons dans le *Guardian* de Manchester et dans le *Sanitary Engineer* de New-York, la relation d'un curieux procès qui après avoir été en cour d'appel, aura probablement son dénouement devant la chambre des Lords.

Voici les faits, en 1882 mourait à Huddersfield (Angleterre) un homme empoisonné par les tuyaux en plomb des conduites d'eau.

Huddersfield est approvisionnée d'une eau pure et saine, mais qui accidentellement contient de l'acide sulfurique en petite proportion. Il en résulte que l'attaque des tuyaux de plomb est très intense et que les quantités de ce métal qui se trouvent en dissolution ou en suspension dans l'eau sont considérables. Ce qui explique parfaitement l'empoisonnement aigu suivi de mort. Ordinairement le plomb est absorbé en très petite quantité et il provoque alors des maladies que l'on attribue la plus part du temps à de toutes autres causes.

Un procès fut donc intenté à la compagnie d'eau qui avait fourni une eau nuisible à la santé. Le demandeur fut debouté de sa demande et le procès vint en cour d'appel. Le premier jugement fut confirmé. C'est une malheureuse décision (dit le *Guardian*) car la compagnie d'eau avait causé un dommage, irréparable même, puisque par l'emploi des tuyaux de plomb, elle avait été cause de la mort d'un homme et qu'il est de droit commun que quiconque cause un dommage à autrui lui en doit réparation.

La compagnie d'eau soutenait que d'après ses traités, elle devait fournir de l'eau « *pure* et *saine* » au sortir des *conduites placées en terre par elle-même* et qu'elle ne pouvait être rendue responsable de ce qui se passe quand l'eau arrive dans les tuyaux de plomb quoiqu'ils soient placés par la compagnie et qu'ils soient sa propriété. Le tribunal a donc rendu son jugement sur la lettre des traités, limitant la responsabilité de la compagnie aux *conduites placées*

Digitized by Google

en terre par elle-même. Cette vue étroite est un résultat regrettable dit le *Guardian*. Nous ne voyons pas bien d'ailleurs, l'irresponsabilité de la compagnie en ce qui concerne les tuyaux de plomb, alors que sa responsabilité est engagée pour les grosses conduites de fonte, en un mot l'eau eut été contaminée dans les tuyaux de fonte la compagnie était responsable. Il nous semble comme au *Sanitary Engineer* que les compagnies d'eaux doivent ou fournir une eau qui n'attaque pas le plomb (ce qui est très difficile car toutes les eaux attaquent le plomb) ou rechercher un autre système de tuyaux qui n'altère pas la pureté de l'eau.

A Paris où la ville fournit à la Compagnie et l'eau et les grosses conduites, si pareil procès avait lieu, il est probable que la Compagnie ne pourrait échapper à une condamnation. L'autorité judiciaire ordonnerait la réparation du dommage causé sans se laisser arrêter, ni par un usage constant, s'il est défectueux, ni par les stipulations d'un contrat, si elles menacent la sécurité publique.

S'il se produisait un empoisonnement dont la cause, formelle indiquée, serait la présence du plomb dans l'eau potable, à qui incomberait la responsabilité d'un pareil événement? Ce serait sans aucun doute à la Compagnie des eaux. C'est elle, en effet, qui aux termes d'un traité avec la ville de Paris (art. 15) est chargée des travaux de prise et de branchements jusque dans l'intérieur des habitations; c'est elle qui se réserve le droit absolu de faire exécuter ces travaux par des ouvriers (art. 8); en un mot c'est elle qui doit être rendue responsable du vice des matériaux qu'elle a mis en œuvre.

Ici se rencontrent tous les éléments constitutifs du *quasi délit* visé par les art. 1382 et 1383 du code civil. Rien dans les stipulations de son traité ne la mettrait à l'abri d'une condamnation.

Dirait-elle que les tuyaux en plomb ont été employés de l'aveu même de l'abonné? Cet aveu ne la couvrirait pas; elle se trouve dans la situation faite à l'entrepreneur, à l'architecte par l'art 1772 du code civil. Lorsqu'on exerce une profession, on doit la connaître. La Compagnie des eaux ne doit donc pas ignorer le danger que présente l'emploi de tuyaux de plomb, elle devrait se refuser à fournir de semblables tuyaux; depuis trop longtemps la question de la nocuité du plomb est résolue pour qu'elle puisse arguer de son ignorance et invoquer la bonne foi.

Dirait-elle que ses tarifs ne sont établis qu'en vue de la fourniture des tuyaux de plomb, qu'ils sont approuvés par le préfet de a Seine et qu'ils sont pour elles obligatoires? Ce serait là un argu-

Digitized by Google

ment de bien faible valeur. Ces tarifs, quoiqu'il fassent la loi des parties quand il s'agit de déterminer le prix des matériaux fournis par la Compagnie, ont été établis pour régler l'exercice du monopole que possède cette Compagnie, et bien plus pour protéger les abonnés que pour favoriser la Compagnie des eaux. Ils réglementent le présent, mais ne peuvent pas arrêter les progrès de l'avenir ou prescrire un empoisonnement général de la population.

Mais l'abonné devra-t-il attendre qu'il soit empoisonné pour intenter une action à la Compagnie? Evidemment non. Le préjudice existe dès le moment où les appareils de conduite commencent à fonctionner; car si, dès l'origine, il n'est pas toujours possible de constater l'action toxique du plomb, il est certain que son influence désastreuse agit incessamment sur tout l'organisme et détermine, au bout de plus ou moins de temps des désordres graves, des accidents irréparables.

Tout abonné a donc dès à présent, le droit d'exiger que cet état de choses soit modifié : il peut sommer la Compagnie des eaux d'avoir à supprimer les conduits de plomb qu'elle a fait poser depuis la conduite publique pour y substituer d'autres tuyaux qui ne présenteraient pas les mêmes inconvénients. La Compagnie ne pourrait repousser cette prétention et les tribunaux l'accueilleraient. Quelque rigoureuse que soit cette solution, elle est inévitable. Si les conséquences en doivent peser lourdement sur la Compagnie des eaux, elle le devra à son imprudence. Assez de médecins, de chimistes ont publié leurs expériences pour que la Compagnie n'ignore pas le danger. L'ignorance même serait coupable au milieu de tant de documents propres à l'éclairer. Son imprévoyance seule aura créé les charges qui lui incomberont certainement dans un avenir plus ou moins prochain.

A. HAMON

Digitized by Google

CULTURE INDUSTRIELLE

SUR LA PRODUCTION DU COTON EN AMÉRIQUE

Par M. Louis DESCHAMPS (1)

Le cotonnier est une plante des pays tropicaux. Avant que le nouveau monde ne nous fût connu, il croissait spontanément dans toutes les parties comprises entre le Mexique et les côtes du Pérou, et lorsque les Espagnols s'emparèrent de ces deux empires, ils y trouvèrent des étoffes faites de coton, et si belles qu'ils les envoyèrent à la cour de Madrid comme l'un des plus glorieux trophées de leur conquête.

Du Mexique, la culture du cotonnier se répandit peu à peu dans les états méridionnaux de l'Amérique du nord. Elle y resta longtemps restreinte à l'ornement des jardins, ou utilisée seulement pour les besoins domestiques.

Ce ne fut qu'au milieu du XVII[e] siècle, qu'un premier essai de culture sérieuse fut tenté dans l'état de Virginie, grâce à Wyatt, qui l'administrait alors.

Enfin, nous trouvons dans les archives du département de la marine et des colonies, à Paris, un rapport écrit en 1760, sur les grands avantages que la Louisiane pourrait retirer de la culture du coton faite avec des graines de Saint-Domingue; sur la difficulté de séparer la fibre de la graine, et sur la nécessité d'importer des Indes des machines à égrener.

Malgré tous ces efforts, la culture du cotonnier ne se développait que lentement aux Etats-Unis, et nous devons attendre jusqu'en 1784 pour voir la première expédition importante en Europe.

Toutefois, à partir de cette époque, la culture dn cotonnier prit une extension rapide. La Géorgie l'avait entreprise en 1791, le

(1) Cette note est extraite d'un travail plus étendu présenté par l'auteur à la *Société libre d'émulation du commerce et de l'industrie* de la Seine-Inférieure

Digitized by Google

Tennessee, la Caroline du nord, la Louisiane s'y adonnèrent en 1811 ; l'Alabama et le Mississippi en 1821 ; l'Arkansas en 1826 ; et enfin, la Floride et le Texas (1).

C'est dans les États riverains de l'Atlantique que la culture nouvelle s'était développée d'abord, lorsqu'on s'aperçut que les plaines de la vallée de Mississippi n'étaient pas moins fertiles et pouvaient produire le coton à bien meilleur marché encore. Aussi la récolte, qui était en 1823-1824 de 509,156 balles, dépasssait le 1er million en 1830-1831, le 2e million en 1839-1840, le 3e million en 1851-1852, le 4e million en 1858-1859, le 5e million en 1878-1879, le 6e million en 1880-1881, et enfin, la campagne qui se termine nous apporte la production inconnue jusqu'à ce jour de plus de 7,000,000 balles. 71 balles d'un côté, 7,000,000 balles de l'autre, tels sont les points de départ et d'arrivée dans une période de cent ans.

Toutefois, pour que le cotonnier, comme toute autre plante, se développe complètement, il faut que deux éléments principaux concourent à sa croissance. Ces deux éléments sont le climat et la nature du terrain. Or, pour peu que l'on étudie les conditions climatériques et géologiques des Etats cotonniers, il est facile de conclure de cette étude que si la culture du cotonnier a pris aux Etats-Unis un essor si rapide et si étendu, c'est surtout grâces aux conditions particulièrement favorables du climat et du sol.

Nous avons dit plus haut que le cotonnier est une plante des tropiques ; c'est là qu'il croît spontanément et qu'on le trouve à l'état sauvage, soit en Amérique, soit en Afrique. Comment se fait-il donc que, transplanté sous une latitude aussi élevée que celle de la Caroline du nord et de la Virginie, par exemple, c'est-à-dire au-delà du 36e parallèle, il continue d'y prospérer et forme l'une des ressources principales du pays ? Pour nous expliquer cette anomalie, nous n'avons qu'à jeter les yeux sur la carte. Là, nous voyons, d'un côté, le Gulf-Stream, un immense fleuve marin, venant des côtes d'Afrique, chargé d'eaux chaudes qu'il déverse sur le continent américain (1). La branche principale du courant, remontant vers le nord-ouest, contourne le golfe du Mexique, précipitant ses masses d'eaux et de vapeurs tièdes sur les côtes des Etats du sud, dont elles rendent ainsi le climat plus tempéré et plus constant qu'il ne serait sans l'existence de ce grand courant. D'un autre côté, nous voyons rangés à la suite, le long de son parcours, le Texas, la Louisiane, la large vallée du Mississippi, l'Alabama, la Floride, la

(3) *The cotton Trade*, by M Henry, London, 1863, p. 19.

(1) Cf. J. Borain, *loc. cit.*

Digitized by Google

Géorgie, les deux Carolines, et enfin, la Virginie, c'est-à-dire les Etats cotonniers, qui semblent disposés là comme à la main pour recueillir les trésors de chaleur et d'air humide que le Gulf-Stream répand sur son passage.

Le système des montagnes ne se prête pas moins heureusement à la végétation. Les derniers éperons de la chaine des Alleghanys aboutissent d'un côté aux Cumberland Range, et de l'autre aux collines du nord de la Géorgie et de l'Alabama. Sur leurs sommets viennent se condenser les vapeurs humides du Golfe et de l'Océan, pour retomber de là sur les campagnes en ondées fréquentes et d'autant plus bienfaisantes. Ces ondées se font sentir surtout en hiver et au printemps, rarement en été ou en automne, de sorte que le planteur jouit généralement d'un temps sec pour la cueillette, qui dure plusieurs mois. Quant à la plante, ses racines pivotantes vont chercher sous terre l'humidité qui s'y est accumulée pendant les pluies d'hiver et du printemps.

Enfin, grâce à ces diverses conditions, les gelées que le cotonnier ne peut supporter sont de courte durée et elles se terminent généralement d'assez bonne heure pour que la plante ait devant elle les six et demi ou sept mois nécessaires à son développement. Les observations météorologiques d'un certain nombre d'années indiquent, en effet, comme époque moyenne de la dernière gelée du printemps, le 25 mars ; pour les premières gelées d'hiver, le 25 octobre, ce qui donne bien les sept mois nécessaires à la plante (1).

Du reste, ces premières gelées d'octobre dont les spéculateurs de de coton font toujours grand bruit, n'ont pas, ordinairement du moins, l'importance néfaste qu'ils veulent bien leur attribuer, et il peut neiger dans la vallée du Mississipi, sans que toute la zone du coton se trouve soumise à un froid intense. Dans un pays aussi vaste que les Etats-Unis, les divers régions, à cause de leur disposition topographique différente, ne subissent pas exactement les mêmes conditions climatériques. De plus, les premières gelées arrêtent bien la sève de la plante et empêchent son développement en bois, mais elles hâtent aussi l'ouverture des capsules (2), et les fibres exposés plus tôt à l'air et à la lumière se développent et mûrissent d'autant mieux.

Il en est de même pour les pluies. En dehors de celles qui sont accidentelles et locales, il y a une saison régulière de pluies aux équinoxes de printemps et d'automne (21 mars, 23 septembre).

(1) T. Ellison, *loc. cit.*

(2) Cf. *Le Coton* du 25 novembre 1880.

Digitized by Google

Celles du printemps font germer les plantes; lorsqu'elles deviennent trop abondantes, elles peuvent en compromettre l'avenir et obliger à un nouveau semis, mais les semailles peuvent à la rigueur, être différées jusqu'aux premiers jours de mai. Quant aux pluies d'automne, elles peuvent être abondantes sans avoir une influence mauvaise, parce que les rayons du soleil sont encore puissants (1). Puis, si elles détruisent des cotons épanouis, en revanche, elles font pousser de nouvelles capsules ; de là, les trois ou quatre cueillettes successives qui continuent quelquefois jusqu'en février; de là, les surprises dans le rendement de la récolte.

Si, maintenant, nous examinons la nature des terrains consacrés aux Etats-Unis à la culture du coton, nous remarquons que ces terrains peuvent se diviser en trois classes principales (2).

Ce sont d'abord les terrains de craie et d'argile, les terres rouges de la Géorgie (*uplands Georgia*), de la Caroline du sud, de quelques comtés d'Alabama et du Mississipi. Ces terres rouges sont douces, fines, friables, exemptes de pierres et de cailloux, plus ou moins sablonneuses, suivant les localités, mais elles se dégradent facilement sous l'action des pluies, d'autant plus que leur pente vers les rivières est souvent rapide. Aussi pour remédier à cet enlèvement des terres par les pluies, l'on protège les plantations par des lignes de fossés circulaires, et le labourage se fait également suivant une ligne courbe. De 1840 à 1850, près des trois quarts de la récolte américaine étaient produits par ces terrains; l'on se porta ensuite de préférence vers les terres d'alluvion.

La seconde classe de terrains consacrés au coton sont les riches terres noires du centre de l'Alabama, appelées *cane-brake lands*, ou terres à cannes, et aussi les *prairies* noires ondulées du Texas. Ce sont des alluvions reposant sur une couche de terrains crétacés. Ce sol est sans rival ponr sa fertilité, les ondulations se prêtent admirablement à l'écoulement des eaux, et chaque mètre carré de superficie fournit une production toujours régulière et égale ; enfin on y trouve guère les insectes nombreux qui, dans d'autres contrées, détruisent chaque année une portion plus ou moins considérable des récoltes.

Viennent enfin les terres d'alluvion et toutes celles qui forment le fond des vallées (*Bottom lands*). Ce sont les plus recherchées, et celles qui paraissent les plus propres au cotonnier. Les principales sont les vallées du Santee, du Chattahoochee, de l'Alabama,

(1) Cf. *Le Coton* du 18 octebre 1880.

(2) C. *The Cotton culture*, by J. Lyman, New-York.

Digitized by Google

du Tembigby, de Pearl, et surtout les immenses vallées du Mississippi et de ses affluents inférieurs. Ces terrains sont presque plats, e avec une pente légère qui part des rivières au lieu d'y aboutir; c'est dans le sous sol que s'effectue le drainage des terres. La surépaisseur de la croûte est formée des nombreuses couches d'humus dues aux inondations successives, et qui se trouvent mêlées là aux terres fines et aux sables entraînés par les pluies des plateaux supérieurs. Grâce à cette composition du terrain, les eaux ne séjournent pas à la surface du sol, et les plantes trouvent toujours au-dessous la réserve d'eau nécessaire à la végétation. De plus, au moment de la sécheresse, la rosée vient pendant la nuit couvrir les plantes pour s'évaporer ensuite aux premiers rayons du soleil du matin. Les terrains d'alluvion ont aussi leurs désavantages. Il faut nettoyer souvent les terres, ce qui augmente les frais de production, puis les fièvres paludéennes y rendent parfois difficile un long séjour. Enfin, les inondations obligent à construire des digues ou *levées* pour protéger les plantations. Malgré ces graves inconvénients, ce sont toujours les terres les plus recherchées a cause de leur fertilité et de leur situation naturelle le long des rivières. Là, en effet, sont les chalands, qui prennent le coton au bord même de la plantation, et débarassent le fermier de sa récolte sans les moindres frais de transport,

Que conclure de tout cela, sinon que les raisons qui ont amnené le développement incroyable de culture du coton aux Etats-Unis sont des raisons naturelles, et la conformation même du pays? Aussi, cette culture n'y fera-t-elle que grandir encore, et quelle que soit la concurrence que puissent venir lui faire les cotons de l'Inde anglaise, du Brésil, de l'Egypte, c'est aux Etats-Unis que reste assurée la suprématie dans la production d'un article aujourd'hui absolument indispensable, c'est de leurs marchés que règnera toujours sur le monde celui qu'ils appellent orgueilleusement le roi Coton.

Digitized by Google

Archéologie

Grande pyramide de Giseh

Dans la livraison de Mars de l'International Standard, Mr J. W. Redfield émet au sujet de la grande Pyramide une conjecture singulière, mais tellement intéressante que je me résigne à m'en faire l'écho. Le fondateur de la grande pyramide de Gizeh serait Joseph premier ministre du roi Chéops ; son corps embaumé mais non momifié, car le mode d'embaumement qui fait la momie n'était pas encore employé au temps de la quatrième dynastie, aurait été enfermé dans un coffre ou sarcophage. et ce coffre célèbre serait celui trouvé vide à l'extrémité Ouest de la chambre du roi de la grande Pyramide de Gizeh ou de Chéops. Chéops aurait ainsi cédé à son premier ministre, à qui il devait la prospérité de ses états et sa conversion au monotheisme, l'honneur qui l'attendait. Avec le temps, e corps se serait décomposé et le coffre n'aurait plus contenu que les os, la poussière noire, charbonneuse qu'on y a trouvé dans ces derniers temps.

Joseph en mourant avait fait jurer aux enfants d'Israël qu'à leur sortie d'Egypte, ils emporteraient avec eux ses os, pour les déposer dans la tombe de ses ancêtres. Il fallut donc que dans la terrible nuit de Pâques, Moïse accompagné de son frère Aaron initié à tous les secrets des Egyptiens, pénétrât dans le cœur de la grande Pyramide jusqu'à la chambre du roi, pour y prendre les os de Joseph, laissant dans le coffre la poussière charbonneuse qu'on voit encore aujourd'hui. Il est même très probable que les deux fréres s'emparèrent en même temps des trésors de Joseph, de son or, de son argent, et ses bijoux, et sa coupe, et qu'ils furent sans s'en douter les auteurs de la déconfiture du sultan Al Mamoun, lorsqu'il crut avoir le premier forcé l'entrée de la chambre du Roi. Cette excursion fut d'autant plus possible et facile que le départ de l'Exode se fit très près de Migdas ou Magdas, point trés rapproché des Pyramides de Giseh.

Digitized by Google

Cette conjecture soulève cependant une difficulté chronologique assez grave. La date de la fondation de la grande pyramide serait suivant Herschel, 2,160, suivant M. Piazzi Smyth 2,170, or, Joseph n'aurait été premier ministre de Pharaon que quelques siècles plus tard. A cela M. Redfield répond que la chronologie est trop incertaine pour qu'on puisse en faire un argument contre un fait très vraisemblable. F. MOIGNO.

La théorie geodésique des Pyramides par M. ROBERT BALLARD.

Le savant professeur de Quensland, Australie, avait découvert que le groupe entier des Pyramides de Giseh serait rangé suivant un système de triangulation à angles droits d'un caractère très simple. Ainsi, les centres des bases des pyramides de Chéops et de Mycerinus, (la première et la seconde pyramide) marqueraient les extrémités de l'hypoténuse du célèbre triangle phytagoricien: 3. 4. 5. Les centres des Pyramides de Chéops et de Céphren, seraient de même les extrémités de l'hypoténuse du triangle rectangle: 20, 21, 29. En développant ce système d'après ces triangles pris pour bases, M, Ballard a obtenu un plan géodésique complet dont toutes les lignes ou côtés sont exprimés par des nombres naturels qui, multipliés par huit deviennent des multiples exacts d'une coudée dont la longueur serait 1,685066 pieds anglais. La longueur de cette coudée qui exprime ainsi sans fractions la belle série des nombres naturels en rapport avec le groupe entier des Pyramides ne diffère de la coudée royale babylonienne que d'un soixantième de pied, quantité moindre que celle dont diffèrent souvent deux règles divisées de deux pieds anglais, M. Ballard est ainsi disposé à croire qu'il a trouvé la vraie longueur de la coudée royale de Babylone et avec elle le système entier des mesures terrestres.

60 coudées,	font	un plèthre ou seconde.
6 plèthres,	—	un stade.
10 stades	—	une minute.
60 secondes	—	une minute.
60 minutes	—	un degré.
360 degrés	—	la circonférence polaire de la terre égale à 77,760 030 coudées,

F. MOIGNO.

Digitized by Google

LES NOUVELLES MESURES DE M. FLINDERS PETRIE.

D'une étude et d'une discussion très approfondie du volume de M. Flinders Petrie, publié aux frais de la Société royale de Londres, M, S. Beswich tire les conclusions suivantes :

M. Pétrie a obtenu pour longueur moyenne de la base 9069,3 pouces anglais, auxquels il ajoute à chaque extrémité, 30 pouces anglais pris sur la ligne du soubassement qu'il prétend être la vraie ligne de niveau ou ligne-zéro du monument.. La base suivant lui serait donc égale à $9069,3 + 60 = 9129,3$ pouces anglais; M. Piazzi Smyth avait adopté 9130, la différence, on le voit, est insignifiante. M. Pétrie fait l'angle d'inclinaison des forces égal à 51°, $52' \mp 2'$; M. Piazzi Smyth avait conclu à 51°, 52', 14'' : ce sont encore des valeurs identiques, puisque M. Pétrie admet une possibilité d'erreur de 4'. Et comme la hauteur de la Pyramide est complétement déterminée par l'angle d'inclinaison des faces, la hauteur de Pétrie est aussi forcément égale à celle de M. Piazzi Smyth. La théorie et les symbolismes déduits de ces deux dimensions fondamentales subsistent donc ; au lieu de tout renverser, M. Pétrie a tout confirmé et le pouce anglais a été incontestablement l'unité de mesure des architectes de la Grande Pyramide.

D'après M. Pétrie encore, les quatre côtés Nord, Sud, Est, Ouest, auraient respectivement pour longueurs 9129,8; 9120,2, 9130,8; 9119,2; et la somme de ces quatre longueurs est exactement 36500,0 ; elle serait donc égale à 365×100 et symboliserait évidemment l'année sacrée des Égyptiens de 365 jours. Mais M. Pétrie admet pour la base EST la possibilité d'une erreur : elle serait en réalité, 9131,05; or ce nombre est le quart exact de 36524,22 ou du grand cycle solaire; et 365,24 exprimerait l'année astronomique, étalon de la Grande Pyramide, année aussi des astronomes modernes. Il importe aussi de remarquer que la différence entre les longueurs des quatre côtés de la base peut être, le résultat des déformations et des tassements causés par l'action de la réverbération solaire sur les faces de cet ancien monument, action exercée pendant tant de siècles principalement sur la surface du sud.

En résumé, dit M. Beswich, l'ouvrage de M. Flinders Petrie est l'honnête et complète enregistration des mesures actuelles, prises, avec le plus grand soin, sur les lieux mêmes, et s'étendant à tous

Digitized by Google

les éléments nécessaires et suffisants, pour la solution des nombreux problèmes soulevés et énoncés depuis que M. Piazzi Smyth a quitté les lieux. Nous ne saurions lui exprimer trop chaleureusement nos remerciements de l'occasion qu'il a fournie à la Société royale de Londres, de rendre, sans qu'elle en ait eu le sentiment, pleine et solennelle justice à l'astronome royal d'Ecosse et à la science des anciens.

L'âge de la Grande Pyramide. — L'affirmation de John Taylor que la Grande Pyramide est en même temps le plus beau, le plus colossal et le plus ancien monument de l'Égypte, semblait renversée ou fausse, depuis la prétendue découverte faite par M. Mariette et d'autres égyptologues que la plus gigantesque des idoles, le sphinx, était bien plus ancienne que la grande Pyramide, et que celle-ci à son origine avait été consacrée au culte d'Isis, d'Osiris, de Khem, de Bust, en un mot à l'idolâtrie la plus grossière des derniers jours de l'ancienne Égypte. A l'appui de cette assertion, on invoquait une tablette hiéroglyphique d'une haute antiquité, à laquelle on avait donné une place d'honneur dans le musée de Boolak. Mais voici que M. Flinders Petrie pages 176 et 177 de son volume, déclare qu'il lui est donné par des fouilles plus profondes, faites dans la colline de Giseh, de constater que la construction en ruines dans laquelle on avait rencontré cette inscription hiéroglyphique dont elle revêtait les murs, était incontestablement l'œuvre du roi Petukahnu de la vingt-cinquième dynastie. Elle est moins vieille, par conséquent, de 1500 ans que la grande Pyramide de Gizeh, achevée et scellée sous la quatrième dynastie. M. Petrie affirme en outre qu'on ne trouve aucune trace du sphinx, statue, tableaux ou inscriptions dans aucun des restes authentiques du vieil empire, non plus que du temps des Hyksos ou Rois pasteurs de la dixième et de la onzième dynastie; qu'en un mot les inscriptions de Boolak dont nous parlons sont postérieures à la construction de la Grande Pyramide.

Le mouvement de la terre et son ellipticité. — M. Bauendell, dans une note très courte, établit que ces deux éléments essentiels du système solaire ou planétaire se déduisent immédiatement et sans peine de la latitude jointe à l'angle d'inclinaison, tant de ses faces que de la pente de la grande galerie ascendante; et, qu'en outre, elles s'expriment aussi théoriquement en fonction de π ou du rapport de la circonférence au diamètre, comme d'ailleurs tous les éléments de la grande Pyramide; le merveilleux continue donc et s'étend de plus en plus. Ce merveilleux, d'ailleurs n'était nulle-

Digitized by Google

ment ignoré des écrivains de l'antiquité, comme le prouveront les quelques textes qui me sont communiqués par mon ami M. L'Ollivier, un érudit infatigable pour qui la science pythagoricienne n'a plus de secrets.

F. Moigno.

LES RUINES DE KARNAC

Karnac était tout à la fois un palais et un temple. Cet édifice, le plus majestueux, le plus admirable, le plus gigantesque de l'univers, se composait de cinq parties : 1° la grande cour, qui servait d'entrée principale 2e la salle des colonnes; 3e le péristyle; 4e le sanctuaire et ses dépendances ; 5 le palais de Toutmosis III... Pour embrasser d'un coup d'œil l'ensemble des ruines, le point le plus favorable est le sommet du propylone haut de dix-huit mètres, élevé par le premier roi de la XXIIe dynastie, Sesanki, le Sésac de la Bible. De là, on aperçoit sur une étendue de deux kilomètres, le plus saisissant spectacle qu'il soit possible d'imaginer. A vos pieds se déploie la première cour, mesurant 84 mètres de large sur 113 de long, fermée sur les côtés par deux magnifiques atrium dont les colonnades subsistent encore et terminée au fond par la façade de la salle des Colonnes, appelée encore salle hypostile ou salle du Trône. Le pylone ou porte d'entrée de cette salle fameuse est comparable pour ses dimensions à l'Arc de triomphe de l'Étoile à Paris; il est entièrement recouvert d'hiéroglyphes et de bas-reliefs découpés dans le granit dur et brillant de Syène. Sésak est représenté sur deux faces de ce monument. Du côté sud, le Pharaon debout saisit de la main gauche les longs cheveux de trente rois, et fait de la main droite le geste de les décapiter tous d'un seul coup. Parmi les monarques prosternés devant lui, on reconnaît à son type juif fortement accusé, le roi Roboam; le fils de Salomon a le visage oblond, le teint d'une pâleur livide, le nez aquilin, les yeux grands et expressifs, le menton garni de barbe courte; sur

Digitized by Google

son écu figure le hiéroglyphe *Zoudh*. La face nord du monument représente encore Sésak: le conquérant descend de son char de triomphe, une foule de chefs et de rois à genoux tendent vers lui leurs mains suppliantes. En entrant dans la salle des colonnes, le voyageur reste frappé d'admiration. Cette construction, d'une hardiesse incomparable est, à peu de chose près, telle qu'il y a trois mille ans, à l'époque où les courtisans des Toutmosis et des Ramsès emplissaient de leur foule obséquieuse ses arceaux interminables. C'est la huitième merveille du monde; on devrait plutôt dire la première. Imaginez-vous une salle de cent mètres de long sur cinquante de large. Cent trente quatre colonnes de onze pieds de diamètre, portant à soixante six pieds de hauteur leurs chapiteaux énormes, en peuplent l'étendue. Ces piliers vraiment majestueux sont des chefs-d'œuvre de sculpture. A première impression on se croit dans une forêt de palmiers pétrifiés, dont les troncs, les branches, les feuilles offrent, gravés ou peints, les noms et les titres, des rois et des guerriers célèbres. Les pharaons sont représentés dans différentes attitudes: tantôt leur front est ceint de la mitre sacrée ou du diadème royal; tantôt ils bandent leur arc et font face à un ennemi invisible ou bien assis sur leur char de guerre, Ils sont emportés par des coursiers fougueux; tantôt ils reçoivent une ovation: des multitudes de soldats les entourent, des captifs chargés de chaînes implorent leur clémence à genoux, tantôt ils offrent à leurs Dieux, les prémices de toutes les récoltes et les dépouilles des vaincus. Milles divinités étranges: béliers, Ibis, lions, chacals, crocodiles, scarabées, éperviers, les couvrent de leur protection. Leur front est toujours orné du serpent mystérieux. Cette salle se termine à l'est par un pylone aux proportions démesurées, qui ouvre sur un péristyle appelé la Cour des cariatides. C'est encore une merveille. Les colossales statues de marbre groupées dans l'enceinte de cet Olympe égyptien évoquent l'idée d'un congrès de dieux. D'ailleurs le sanctuaire proprement dit se trouve immédiatement après. Cette partie où avaient lieu les sacrifices au grand Ammon, a été particulièrement maltraitée par le temps.

Les magnifiques blocs de granit poli et délicatement ciselé, employés à sa construction, ne forment plus qu'un monceau de ruines. A la suite du sanctuaire impénétrable aux profanes, étaient disposés les appartements des ministres sacrés. Au nord les chambres réservées au grand prêtre. Ce pontife souverain était en même temps président du conseil des trente. Dans le salon principal se

Digitized by Google

tenaient les séances du comité permanent de la métropole; là étaient débattues les grandes questions soit religieuses soit politiques. L'est et le sud-est étaient occupés par les logis des différents dignitaires. Continuant notre route, nous arrivons en face de constructions somptueuses: ce sont les appartements particuliers des Pharaons, connus sous le nom de Palais de Toutmosis III. Ces édifices admirables comprennent un atrium extérieur, des restes de cariatides, une immense salle soutenue par cinquante piliers, des salles latérales ornées chacune de douze colonnes, puis des chambres à l'infini, des services par de longs corridors bref, tout ce qu'il fallait pour loger commodément l'innombrable maison de ces tout-puissants monarques. Les restes de Karnac sont pour les égyptologues une mine des plus précieuses. Toute l'histoire de l'Egypte est, en effet, inscrite sur les pierres de son temple. Les propylones, les colonnes, les obélisques, les statues, les peintures, les bas-reliefs, suppléent à l'absence de documents écrits. Toutes les parties sculptées du monument donnent sur les arts, les coutumes, la religion, les Indications de la plus haute valeur. Aussi chaque année l'Europe et l'Amérique envoient des légions de touristes et de savants admirer ou étudier ces archives de la vieille Egypte. (*Les Missions catholiques*. livraison du 22 février 1884.

CHRONOLOGIE

DATES DE LA CRÉATION D'ADAM, DU DÉLUGE, DE L'ÉXODE, ETC. — JUBILÉ JUIF ET JUBILÉ MONDAIN. — DIVERGENCE ENTRE LE NOMBRE DES ANNÉES DES ROIS DE JUDA ET CELUI DES ROIS D'ISRAEL PENDANT LA DURÉE DU SCHISME.

Les traditions des anciens Hébreux sont un répertoire de renseignements qu'on ne saurait trop consulter. J'ai examiné celles qui concernent l'âge du monde à la venue du Sauveur et je suis arrivé à des résultats que je crois devoir signaler au public. La plupart d'entre eux me paraissent absolument certains; mais,

Digitized by Google

comme il est trop facile de se faire illusion, il est bon, avant de les proclamer tels, d'avoir l'avis de messieurs les savants.

Afin d'être aussi clair que possible dans mon travail, je vais, pour préparer le terrain, examiner préalablement quelques difficultés.

1° JUBILÉS.

On distingue deux sortes de jubilés : celui des Juifs et celui du Monde.

Jubilé juif. — Dieu l'établit en même temps que l'année sabbatique. D'abord il porta la loi pour le repos de la septième année (Lévit. xxv), v. 2. « Quand vous serez entrés dans la terre que je vous donnerai, vous observerez le sabbat du Seigneur, v. 3. Pendant six ans vous sèmerez votre champ, v. 4, mais la 7e année, c'est le sabbat de la terre... vous n'ensemencerez pas vos champs. »

Voici maintenant la loi sur le jubilé (*loco citat*,), v. 8. « Vous compterez aussi sept semaines d'années qui font ensemble 49 ans, v. 10. Et vous sanctifiereez la 50e année ; car c'est l'année jubilaire. »

Les commentateurs sont fort divisés sur la manière d'entendre les paroles qui concernent la 50e année. Les uns croient que la période était de 49 ans et que la 50e année, qui était jubilaire, recommençait la période suivante. Ainsi deux périodes faisaient 98 ans et la 99e année qui était jubilaire, recommençait la troisième période. Les autres disent que la période était de 50 ans, comprenant d'abord 49 ans, puis l'année jubilaire, laquelle étant écoulée, la période suivante recommençait. De cette façon, deux périodes faisaient cent ans ; trois faisaient cent cinquante ans. Comme on le voit, ces deux interprétations font réellement la période, l'une de 50 ans et l'autre de 49 ; quoique tous les deux mettent l'année jubilaire en la cinquantième année. Qui est-ce qui a raison ? « Chacun, dit Petau, tire les paroles de l'Écriture dans son sens. » D'où il conclut que la difficulté est insoluble. Toutefois il est bien persuadé, ainsi que Pontas, Carrières et autres, que c'est la première opinion qui est dans le vrai.

Après cette première difficulté, en voici une seconde. En quelle année commença la première période jubilaire ? ainsi que la première période septennaire qui a commencé avec elle ? Est-ce dès

Digitized by Google

l'entrée dans la Terre Promise ? Est-ce après le partage des terres qui eut lieu sous Josué vers la 7e année après l'entrée en Chanaan?

Eusèbe parle du partage des terres, mais sans dire un mot des périodes juives. Quant aux écrivains modernes, ils tiennent généralement pour l'opinion d'après laquelle les deux périodes n'auraient commencé qu'après le partage des terres. Cette opinion paraît en effet assez raisonnable à première vue. « A quoi bon, se dit-on, commencer des périodes septennaires et jubilaires qui auraient abouti à faire reposer des terres que l'on ne possédait pas? Oui, cette raison paraît assez naturelle. Mais elle serait aussi valable après que avant ledit partage. Que fut-il en effet? Un partage en bloc entre les tribus, non entre les familles, si l'on excepte les enfants de Ruben, de Gad, de Manassé pour une partie et une portion de ceux de Benjamin, de Juda et de quelques autres. En somme, un nombre de familles assez restreint se trouvait en possession de son lot après ce partage. Cela est tellement vrai, que l'année qui suivit la mort de Josué, la plupart des tribus durent prendre les armes pour occuper les territoires que le sort leur avait attribués. Qu'on lise le ch. I des Juges, on verra quels combats ils durent livrer aux Chananéens pour s'emparer de leur pays. Or c'était longtemps après la 7e année, si donc on avait dû attendre que chacun fût en possession de son lot, pour établir les périodes, il aurait fallu en reculer au moins jusque-là l'établissement. Cette raison étant écartée, il ne nous reste qu'à examiner la loi. Que dit-elle? Qu'on établira les périodes « quand on sera entré dans la Terre Promise. » Elle parle d'une manière absolue, sans condition, sans subordonner son accomplissement à aucune considération. On est donc beaucoup plus dans la lettre de la loi, en supposant les périodes établies dès l'entrée en Chanaan. Je les ferai partir de ce moment. Toutefois, comme la chose est controversée, je ne m'en servirai pas pour appuyer mes calculs.

Autre difficulté. En quelle saison commençaient l'année sabbatique et l'année jubilaire? Les commentateurs, Ménochius, entre autres, enseignent que c'était en automne. La chose était toute naturelle, puisqu'il s'agissait d'interdire des semailles, qui se font principalement à cette époque. Ajoutons que c'était suivre l'année civile des Juifs, ainsi que l'année primitive qui, d'après la tradition d'Israël, avait commencé à l'arrière-saison. Afin d'avoir quelque chose de précis, fixons le premier septembre pour ce commencement.

Jubilé mondain. — Les Juifs connaissaient encore une autre

Digitized by Google

période jubilaire dont le point initial était la naissance d'Adam : c'était le jubilé mondain. C'est Eusèbe de Césarée qui, dans sa Chronique, nous en a conservé ce que nous en connaissons (col. 772). Car, de tous les écrivains ecclésiastiques des premiers temps, il est le seul qui en ait parlé. Il a puisé ses renseignements, d'abord dans les traditions juives, et ensuite, ainsi qu'il le dit, dans un ouvrage fort ancien qui était intitulé μικρα γενεσις petite Genèse, et qui n'était pas sans autorité, puisque Jules Africain et d'autres Pères y ont eu recours. (*Ibid.*, col. 116, note C.)

Eusèbe fait de 50 ans les périodes du jubilé mondain, comme les Juifs de son temps comptaient 4,000 ans depuis Adam jusqu'à la 15e année incluse de Tibère ; ils comptaient également 80 périodes écoulées pendant cet intervalle. La 81e commençait avec la 16e année de Tibère. Tous les commentateurs sont d'accord sur ces points. « *Omnes referunt Chronica Eusebii ad 16 Tiberii (annum) hoc ipsum complexi... Eusebius significat 30 anno Christi, seu 15 Tiberii, perfici juxtà Hebreos quartum millesimum ab sorbe... sive octaginta jubilæos.* » (Col. 1017.)

D'après les mêmes Juifs, la 41e période avait commencé sous Abraham. Mais les commentateurs sont fort divisés sur le moment précis de son point initial. Il y a quatre variantes qui la font partir, l'une de la 45e, une autre de la 50e, une troisième, de la 51e et la dernière de la 52e année de la vie du saint patriarche. (Col. 772-773 et 799.) Toutes ces variantes ont leurs partisans et s'appuient sur des raisons plus ou moins plausibles. Pontas a placé le point initial de cette période en la 51e année d'Abraham. Il résulte de là que, à la 15e année de Tibère, il lui manque 6 ans pour compléter la 80e période. Néanmoins, forcé par l'autorité de tous les commentateurs précédents, il inscrit la 81e à la 16e année de Tibère. Pour justifier cet acte, il dit que cet écart de 6 ans n'est pas étonnant, parce que Eusèbe n'a pas toujours suivi la supputation juive. Par le fait Eusèbe augmenté ou diminué les données hébraïques ; mais en ce qui concerne les jubilés, il les insère en notant soigneusement qu'il le fait suivant l'indication des Juifs. « *juxtà Hebræos.* » Pontas lui-même trouve préférable l'opinion

(1) La chronique d'Eusèbe se trouve dans la Patrologie latine de Migne, T. XXVII. traduction latine de Saint-Jérôme; c'est là que s'adressent mes renvois sur ce sujet. Cette chronique a eu de nombreux commentateurs qui se sont appliqués avec un soin infini à la conserver dans toute son intégrité. Le commentaire de Pontas se trouve à la fin du tome. Les éditeurs de Migne ont aussi donné des notes au bas de chaque page.

Digitized by Google

qui fait partir la 41e période de la 45 année d'Abahrm et il l'appuie de bonnes raisons.

Quoi qu'il en soit, nous pouvons regarder comme absolument certains les points suivants :

1° Les Hébreux, du temps d'Eusèbe, tenaient par tradition qu'il existait une période de jubilés mondains.

2° Que la 41e période avait commencé en l'une des années 45, 50, 51 ou 52 d'Abraham.

3° Que la 81e avait son point initial en la 16e année de Tibère.

4° que 40 périodes exactes s'étaient écoulées entre l'une des quatre années indiquées ci-dessus et la 16e dudit empereur.

En ce qui concerne la longueur de la période, il est impossible d'admettre sans examen le chiffre 50 donné par Eusébe. Quoique très savant, ce grand chronologiste n'a pu éviter certaines erreurs qui nous paraissent évidentes aujourd'hui. Ainsi, par exemple, l'Ecriture sainte fait tomber la prise de Samarie en la 6e année d'Ezéchias. Or Eusèbe la place en la 11e d'Achay qu'il fait règner 16 ans, comme le fait du reste le texte sacré : il a donc commis une erreur de 11 ans. En conséquence nous devons, tout en retenant ses assertions sur les 4 points qui précèdent et qui sont hors de conteste, contrôler celle qui concerne la longueur des périodes. Je ne mets nullement en suspicion sa bonne foi ; mais les traditions ont pu être altérées et la tromper sur ce point.

Les Juifs modernes auraient pu, ce me semble, nous venir en aide sur cette question. Mais, ainsi que le dit Pontas, (loc. cit. 1017) ils sont en désaccord entre eux et avec leurs ancêtres. Notons' toutefois, que la grande majorité fait de 50 ans la longueur de la période,

Pour ce qui est de la 80e période, ils diffèrent également de leurs devanciers. Tandis que ceux-ci la faisaient terminer avant la 15e année de Tibère, les modernes en reculent la fin jusqu'à la 240e de l'ère chrétienne. Néanmoins cette incidence nous fourni une précieuse indication. En effet, elle prouve qu'une de leurs années jubiliaires tombait en l'année 40 de notre ère; car si, de 240! on remonte de 4 périodes de 50 ans, on tombe sur l'an 40. Or, nous verrons que cette année terminait la période du jubilé juif au temps du sauveur. Disons, pour ne pas revenir sur ce point, que l'année primitive commençait vers le premier septembre, se terminait environ 4 mois avant le nôtre : leur 40e année finissait donc 39 ans et huit mois avant l'ère chrétienne.

Je rapporterai mes dates à l'ère chrétienne, ne voulant pas

Digitized by Google

prendre parti dans la question qui divise les savants, relativement à la place que doit occuper la naissance du Sauveur dans cette ère, j'éviterai d'employer l'année de cette naissance, ainsi que la longueur de la vie de J.-C. Je prendrai notre vie telle qu'elle est.

Identifions la 15e année de Tibère : Cet empereur arrive au trône l'an 14, c'est-à-dire 13 ans et 8 mois environ après l'ère chrétienne ; sa XVe année se terminait l'an 14, c'est-a-dire 28 ans et 8 mois avant notre ère.

Maintenant commençons nos calculs.

II

Durée de la période du jubilé mondain. — Date de l'Exode.

Si les traditions juives, dont je viens de parler, donnaient sûrement la vérité, les années écoulées entre Abraham et Tibère, seraient représentées, soit par le produit de 40×50, c'est-à-dire de u mille ans, soit par celui de 40×49, c'est-à-dire 1960 ans; mais nous ignorons qu'elle est la valeur de ces traditions et nous ne pouvons les prendre en considération qu'autant que les données de l'histoire coïncident avec elles. Mais si ces données nous apportent un nombre égal à 40 fois 49 ou à 40 fois 50 ans, nous devron en conclure et que les traditions expriment la vérité, et que 49 ou 50, suivant le cas, est la longueur de la période.

Ne devrait-on pas tirer la même conclusion, si, après avoir aligné 1995 ou 1955 années bien incontestables, je terminais les 2,000 ou les 1,960, par un, deux, trois, quatre ou cinq ans sur lesquels il y aurait quelque incertitude? Oui, me semble-t-il. La proximité du nombre annoncé par les traditions juives prouverait leur véracité et nous dirait que notre incertitude sur quelques années vient de notre ignorance, touchant la manière dont les choses se sont passées.

Voici les données fournies par la Bible et par les auteurs profanes :

	ans	mois
De la 45e année incluse d'Abraham jusqu'à sa 75e qui est celle de sa vocation, on a	30	
De la vocation à l'Exode (1).	430	8

(1) L'année primitive se terminant avec le mois d'août, et l'Exode ayant eu au printemps, il faut ajouter 8 mois à 430 ans.

Digitized by Google

De l'Exode à la construction du Temple	480	
Pour le reste du règne de Salomon	36	
Du Schisme à l'année incluse de la prise de Samarie (1)	236	
De la prise de Samarie à l'ère chrétienne (2)	718	8
De l'ère chrétienne à la XV^{e} année incluse de Tibère (3)	28	8
Total :	1.960	

Divisons ces 1960 ans par 50, nous obtenons 39 périodes et 10 ans de reste. Si, au lieu de partir de la 45^{e} incluse d'Abraham, j'avais pris 50, 51 ou 52 pour point essentiel, j'aurais eu 5, 4, 3 pour restes. D'où il suit qu'il manque 40 ou 46 ans pour que les 40 périodes réclamées par les traditions soient complètes : 50 n'est donc pas le chiffre du jubilé mondain.

Mais si nous devons diviser 1960 par 49, nous obtenons 40 périodes exactes, sans aucun reste : 49 remplit les conditions voulues; il donne la vraie longueur de la période.

Une première conséquence à tirer de ce fait, c'est que les Juifs, au temps d'Eusèbe, avaient changé la longueur de leur période. Quelque peine qu'on éprouve à tirer de semblables conclusions, on est cependant forcé de se rendre à l'évidence des faits. De 49 ans qu'était la période mondaine, ils l'avaient faite de 50. Néanmoins ils n'avaient pas encore déplacé le point initial.

Une seconde conséquence, c'est que nous avons la somme vraie des années écoulées entre Abraham et Tibère; c'est 1960 ans.

Une troisième conséquence, c'est que l'Exode eut lieu 1470 ans et 8 mois avant l'ère chrétienne, soit l'an 1471. (380 + 36 + 236 + 718.8 = 1470 ans, 8 mois.)

Du commencement du schisme à la prise de Samarie. — Avant d'aller plus loin, je dois justifier le nombre 236 que j'ai donné pour la durée du schisme des dix tribus.

On sait qu'il existe une certaine divergence entre la somme des années d'Israël et celle des rois de Juda pour le temps qu'a duré le schisme. Celle des derniers est d'environ 265 ans; celle des

(1) Je donnerai plus loin le calcul qui démontre la légitimité du chiffre 236 pour cet intervalle de temps.

(2) La prise de Samarie tombe 718 ans avant notre ère, ce qui donne l'an 719. L'année se terminant en Nisan depuis l'Exode, il faut ajouter 8 mois pour arriver à la fin de la nôtre.

(3) Comme il s'agit du jubilé mondain, l'année se termine en septembre, huit mois apres le commencement de la nôtre.

Digitized by Google

premiers, de 241 ans à peu près les deux sommes sont tirées des données de l'Écriture Sainte. On a expliqué cette divergence de différentes manières. Les uns ont grossi le nombre des années des rois d'Israël; les autres ont diminué celui de leurs rivaux. Le plus généralement on s'est appliqué à obtenir la somme donnée pour les descendants de David. Pourquoi la préférer à l'autre? Je n'en vois pas la raison. Tous ont sacrifié le texte; celui-ci porte les années d'Achab, de 22 à 32, celui-là donne à Phacée 30 ans au lieu de 20 et à Jéroboam 52 au lieu de 41. Quant à moi, j'ai pris tous les chiffres des règnes, tous sans exception, tels qu'ils sont donnés. Et pourtant je diminue de 29 ans la durée attribuée aux rois de Juda. D'où vient cela? De deux faits que voici.

D'abord plusieurs rois ont été associés à leurs prédécesseurs, je le montrerai à l'occasion (1). Or, les années d'association ont été comptées aux deux associés: il faut donc en défalquer la moitié pour la chronologie.

Ensuite les Juifs comptaient, ainsi que cela est admis aujourd'hui, à un roi, comme entière, sa dernière année, alors qu'elle n'était que commencée. De plus, ils comptaient encore comme une année entière au successeur la fin de cette année commencée par le prédécesseur (1): il y a donc deux années comptées au lieu d'une; delà nouvelle défalcation à faire. Les années qui seront supprimées, je les marquerai en italiques. Quelques rois ont leur première et leur dernière année ainsi supprimées: cela vient de ce que j'ai dû attribuer à leurs prédécesseurs et à leurs successeurs deux parties d'années pour compléter celles qu'ils avaient commencées et terminées.

Mais comment savoir quand il faut admettre une association ou une année doublée? Le texte nous le fait savoir par les dates *synchroniques*. Chaque fois qu'il annonce l'avènement d'un roi, il ne manque pas de nous dire à quelle année de son règne était le prince du royaume rival. Ces dates que j'appellerai synchroniques, ont été reconnues vraies, sauf une seule qui est évidemment erronée.

Disons aussi que l'on distingue le règne *légal* et le règne *effectif*. Le règne légal part de Nisan et le règne effectif, du moment même où le roi arrive au trône. Il me paraît certain que l'auteur sacré rapporte ses synchronismes à l'année du règne effectif; mais que quand il marque les années d'un règne, c'est par les années lé-

(1) Nous avons un exemple d'association, en dehors de cette période, dans Salomon, associé à David pendant quelque temps.

Digitized by Google

gales qu'il le fai nous verrons ces choses en parlant d'Ozée. Il résulte de ces deux faits qu'une date synchronique peut être ne retard d'une années; c'est quand le roi a terminé son année légale et se trouve encore dans l'année effective correspondante. Tout cela se verra dans les notes sur Ozée.

Comme c'est ici le point capital de mon travail, je prie M. le Directeur de vouloir bien sacrifier en ma faveur une page ou deux en plus, afin que je puisse mettre en regard, une à une, les 236 années du schisme et que chacun soit à même de juger facilement et sûrement si mes calculs sont légitimes.

(A suivre) l'abbé GARBON.

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU LUNDI 21 AVRIL 1884.

Résumé par M. l'abbé MAZE.

Sur un théorème de Kant relatif à la Mécanique céleste; par M. FAYE.

« Lorsqu'un corps céleste est animé d'un mouvement de rotation, » son atmosphère ne saurait dépasser une certaine limite sans » cesser aussitôt d'appartenir à ce corps. Cette limite, dans le plan » de l'équateur de la planète, est celle où la force centrifuge fait » équilibre à la pesanteur. » En d'autres termes, si une partie de l'atmosphère vient à dépasser cette limite, par exemple sous l'influence de la chaleur, cette partie cessera de tourner avec la planète autour de son axe de rotation, et elle circulera dorénavant autour d'elle suivant les lois de Kepler, Elle formera ainsi dans le l'équateur, tout autour de la planète, un anneau dont le bord inférieur circulera avec une vitesse égale à celle de la rotation dont la planète était animée lorsque son atmosphére s'étend jusque-là.

Chose curieuse, ce beau théorème n'a joué aucun rôle dans la théorie de Kant, tandis qu'il sert de base à celle de Laplace. Kant ayant voulu appliquer son théorème au calcul de la rotation de

Digitized by Google

Saturne trouva 6^h 22' 53". Herschel ayant trouvé par l'observation le nombre 10^h 16' 0". Cette différence peut expliquer le le silence des savants allemands sur ce théorème.

Note sur l'identité optique des cristaux de la Merdérite d'Ehrenfriedersdorf et de celle de l'état du Maine; par M. Des Cloizeaux.

Les observations de l'auteur prouvent la complète identité des caractères optiques, dans les cristaux de Stoneham et dans ceux d'Ehrenfriedersdorf, et il est dès lors permis de croire qu'ils appartiennent bien à la même espèce minéralogique. »

Sur l'existence d'un Gorille à la ménagerie du muséum d'histoire naturelle; par Alph. Milne-Edwards.

« Ce gorille est âgé d'environ trois ans; il a déjà toutes ses dents de lait, et ses canines, longues et pointues, dépassent notablement les molaires. Son caractère est très différent de celui du Chimpanzé et de l'Orang-Outang : autant ces derniers sont, à l'état de captivité, doux et sociables, autant le Gorille est sauvage, morose et brutal, Jamais il n'a donné à son gardien la moindre marque d'affection ; il ne se laisse toucher qu'avec la plus grande répugnance et, généralement, il répond aux caresses par des morsures. Il ne prend pas part aux jeux des autres Singes; c'est à peine s'il les tolère à côté de lui. Il est peu actif et se tient généralement accroupi dans un coin de sa cage ou assis sur une branche, le dos appuyé au mur, ne se déplaçant guère que pour aller à la recherche de ses aliments. Il se sert cependant avec adresse de ses mains, qui sont extrêmement vigoureuses. Ses lèvres sont moins mobiles que celles du Chimpanzé, surtout la lévre inférieure, qu'il n'étend jamais en forme de cuiller lorsqu'il boit. Ses yeux extrêmement mobiles, la proéminence de ses arcades sourcilières, son nez aplati et ses narines d'une largeur démesurée lui donnent une physionomie tout à fait particulière. Son intelligence semble peu développée, et en tout cas très inférieure à celle des autres Singes anthropomorphes, même des Gibbons.»

Sur la séparation de l'acide phosphorique dans les terres arables. Note de M. de Gasparin.

Avec une loyauté qui l'honore M. de Gasparin reconnaît que l'observation de M. Lechartier est parfaitement fondée (voir Cosmos, tome VII.

Vitesse qu'atteignent les Lapons avec leurs patins à neige. Extrait d'une lettre de M. Nordenskiold à M. Daubrée.

Les Lapons qui avaient accompagné M. Nordenskiold au Groën-

Digitized by Google

land, lors de sa première expédition, prétendaient avoir parcouru en 57 heures une distance de 460 kilom., aller et retour,

Pour vérifier l'exactitude de cette affirmation, qui a paru à beaucoup de monde exagérée, M. Oscar Dickson, sur la demande de M. Nordenskiold, a bien voulu organiser une course de *skidor* à Quickjock, en Laponie. Ce sport, d'un nouveau genre, a eu lieu le 3 du présent mois. La distance à parcourir était de 227 kilom. (aller et retour) Voici les principaux résultats de cette course : *Premier prix*, 350 francs, gagné par un lapon qui avait pris part à l'expédition du Groënland, Pavo Lars Tuorda, qui a parcouru cette distance en 24 h. 22 m., repos compris. *Deuxième prix*, 250 francs, gagné par le Lapon Pehr Olof Landta, en 21 h. 33 m., 5. *Troisième prix*, 140 francs. Gagné par le Lapon Apmut Arrhmann Perauri, en 21 h. 33 m., 5. »

Tous les concurrents sont arrivés au but en parfaite santé, sans être épuisés, et ont pris part aux réjouissances qui avaient été organisées pour fêter ces exploits extraordinaires. Il faut ajouter que plusieurs des concurrents avaient parcouru la veille de 70 à 100 kilom. pour venir de chez eux au point de départ de la course. »

Aspect de la planète Uranus. Note de M. PERROTIN, présentée par M. Faye.

Dans le voisinage de l'équateur d'Uramus se trouve une tache difficile à voir sur le disque, quand on l'entrevoit dans ces conditions, il règne une grande incertitude sur sa position exacte. Elle devient plus apparente lorsqu'elle approche du bord, où elle produit une solution de continuité qui tranche par sa couleur sur le contour généralement sombre de la planète. »

Changements observés sur les anneaux de Saturne (Observatoire de Meudon). Note de M. E.-L. TROUVELOT.

Des changements très profonds viennent de se produire sur l'anneau extérieur A, sur cet anneau, et sur l'anneau B son voisin. La division d'Encke n'existe plus, ou, si elle existe, elle s'est notablement rapprochée de la division Cassinienne.

L'anneau nébuleux montre également des variations très remarquables. Tantôt il est très facilement visible à l'Est, tandis qu'on le distingue difficilement à l'Ouest; tantôt c'est l'opposé qui a lieu.

L'ombre portée par le globe saturnien sur l'anneau change quelquefois de forme.

« Les ellipses élégantes décrites par les anneaux de Saturne

Digitized by Google

de la planète nous apparaissent avec un caractère de symétrie qui paraît si évident; il est cependent certain que la surface des anneaux est loin d'être symétrique.

« Ces observations nous assurent qne les anneaux ne sauraient être des masses solides, puisqu'il se produit en eux des changements de forme que l'on ne saurait expliquer que par leur rotation tout d'une pièce. L'hypothèse que ces anneaux sont composés d'une multitude de corpuscules, de petits satellites, décrivant des orbites indépendantes autour du centre de gravité de la planète, nous paraît beaucoup plus probable, et, dans tous les cas, elle explique mieux les phénomènes observés.

Sur les surfaces du troisième ordre. Note de M. C. Le Paige.

Une surface S_3 peut toujours être engendrée par les intersections de quatre faisceaux de plans, dont les axes sont situés dans un plan, obtenu en joignant ces quatres axes respectivement aux points marqués, par tous les plans de l'espace, sur quatre droites arbitraires, non situées deux à deux dans un même plan, et n'appartenant pas à un même système de génératrices d'une surface du second ordre.

« La surface passe par les sommets du quadrilatère formé par les axes des faisceaux, par les sommets des deux tétraèdres qu'on obtient en joignant ces axes respectivement aux points où les quatre droites arbitraires sont rencontrées par les deux transversales communes, et enfin par le centre d'homologie des deux tétraèdres

Sur les surfaces à pentes uniformes et les réseaux proportionels. Note de M. L. Lecornu.

« L'auteur désigne par *surface à pente uniforme* une surface dont chaque ligne de plus grande pente a toutes ses tangentes également inclinées sur la verticale, autrement dit une surface dont toutes les lignes de plus grande pente sont des hélices à base quelconque. Ces lignes sont coupées par les lignes de niveau en parties proportionnelles.

» La considération des réseaux plans de ce genre, qu'il propose d'appeler *réseaux proportionnels*, peut être utile dans certaines questions.

« Si, de plus, on nomme *hélice virtuelle* d'une surface toute courbe dont le rayon géodésique est dans un rapport constant avec le rayon de courbure totale, et *paramètre d'une hélice virtuelle* l'arc qui a eu pour cotangente ce rapport constant, on est conduit à ce théorème : « La condition nécessaire et suffisante pour qu'on « puisse déformer une surface, de manière à obtenir une surface à

Digitized by Google

« pente uniforme, est qu'il existe sur elle une série d'hélices vir-
« tuelles dont l'écartement, infiniment petit, soit partout égal à la
« variation du paramètre, multipliée par le rayon de courbure
« totale. »

On peut ajouter que les trajectoires orthogonales coupent alors les hélices virtuelles en parties proportionnelles, et que leur écartement varie en raison inverse du cosinus paramètre.

Sur la diffusion de la lumière par les surfaces dépolies de verre ou de métal. Note de M. Gouy.

« Des recherches antérieures avaient montré que, dans ces circonstances, la lumière diffusée, étudiée au moyen d'un analyseur biréfringent, montre en général une polarisation partielle des plus marquées, mais que, suivant certaines directions déterminées, cette polarisation disparaît totalement, et la lumière paraît entièrement neutre à l'analyseur. Au voisinage immédiat de ces *directions neutres*, la polarisation est très faible, et elle s'accroît rapidement dès qu'on s'éloigne.

D'après M. Gouy cette dépolarisation n'est qu'apparente et suivant ces *directions neutres*, la lumière diffusée présente une polarisation circulaire partielle très accusée. Au voisinage immédiat des directions neutres, la lumière qui paraît avoir une faible polarisation rectiligne est, en réalité, polarisée elliptiquement d'une manière marquée; enfin, cette polarisation elliptique est encore reconnaissable suivant presque toutes les directions, mais l'ellipse ne diffère beaucoup d'une ligne droite qu'au voisinage des directions neutres.

Sur la transmission du son par les gaz. Note de M. Neyrenedf.

L'auteur n'a pas trouvé de différence entre l'air, le bioxyde d'azote et l'hydrogène bicarboné, gaz dont les densités sont presque égales.

La loi indiquée pour l'acide carbonique se retrouve avec assez d'exactitude pour le protoxyde d'azote et pour l'ammoniaque.

Les substances solides en suspension dans l'air étouffent peu le son. Les fumées des diverses résines se comportent comme les milieux à particules solides, mais il en est autrement de la fumée proprement dite, dont le pouvoir d'extinction est des plus remarquables.

Sur la température d'ébullition de l'oxygène, de l'air, de l'azote et de l'oxyde de carbone sous la pression atmosphérique. Note de M. S. Wrobleski.

Digitized by Google

En comparant plusieurs thermomètres à hydrogène munis de ballons de grandeurs différentes avec le thermomètre à air de M. Jolly, le savant physicien a pu constater que l'incertitude des mesures croît au fur et à mesure que les dimensions du ballon diminuent et qu'on s'éloigne davantage du zéro du thermomètre.

A la suite de cette constatation, il s'est décidé à baser les méthodes de mesure des basses températures sur les propriétés thermo-électriques des métaux.

Grâce à cette méthode, il a pu mesurer la température d'ébullition de l'oxygène, de l'air, de l'azote et de l'oxyde de carbone sous pression atmosphérique. Avec ces gaz à l'état de liquides statiques, les résultats obtenus sont, pour l'oxygène parfaitement pur, — 184° C., pour l'*Air* — 192°, 2 C. L'azote obtenu de l'air par le cuivre, a bouilli à — 193°, 1 C. L'oxyde de carbone préparé au moyen de l'acide oxalique contenait 6 pour 100 d'acide carbonique. Sa température d'ébullition était de — 186° C., ce qui donne l'oxyde de carbone pur — 193°.C., c'est-à-dire la même température que pour l'azote.

En évaporant ces gaz dans le vide, on descend de quelques degrés au dessous de — 200° C.

Il suit de toutes ces recherches que, parmi tous ces gaz, l'air atmosphérique sera le réfrigérant de l'avenir. On n'a pas besoin de le préparer et il produit à peu près le plus grand froid. Pour s'en servir, on le comprimera d'avance jusqu'à la pression de liquéfaction dans les récipients métalliques. En le laissant passer ensuite dans d'autres récipients déjà refroidis, on le liquéfiera et, en ouvrant le robinet, on le fera couler, comme cela a lieu à présent pour l'acide sulfureux. Ainsi la Science pourra tirer de ce nouveau réfrigérant des moyens puissants d'investigation.

Sur un radical métallique. Note de M. P. Schutzenberger.

Jusqu'à présent, l'attention des savants ne s'est guère portée sur les radicaux composés de deux métaux. On admet assez généralement qu'un alliage soumis à l'action de réactifs oxydants ou chlorurants fournit les composés correspondant aux métaux constituants. En d'autres termes, la combinaison effectuée entre les métaux et révélée par la chaleur de formation de l'alliage ne persiste pas dans les composés formés.

En ajoutant de la mousse de platine pure à quatre ou cinq fois son poids d'étain fondu et porté à une température de 400° environ, la combinaison entre les deux métaux s'effectue avec dégagement de chaleur et de lumière. Cet alliage sert à obtenir un chlorure et

Digitized by Google

un hydrate d'oxyde stannoplatinique dont les réactions montrent que la doctrine reçue n'est pas l'expression de l'entière vérité.

Détermination de la densité des vapeurs du chlorure de glucinium. Note de MM. L.-F. Nilson et Otto Pettersson.

Pour ce qui concerne le poids atomique du glucinium, les lois de Dulong et d'Avogrado conduisent selon les recherches des auteurs à des résultats tout à fait contraires, et c'est le premier cas connu pour un *élément métallique*. La loi d'Avogrado étant applicable sans exception à tous les corps volatils que nous connaissons, il faut donc admettre le poids atomique du glucinium, conformément à cette loi Gl = 9,1, valeur qui s'accorde bien avec le système périodique des éléments.

Sur le molybdate neutre de didyme et sur la valence du didyme. Note de M. Alph. Cossa.

D'études cristallographiques sur le tungstate et le molybdate de didyme, l'auteur conclut que le didyme est un radical bivalent, comme le calcium et le plomb.

Sur les courbes de solubilité des sels. Note de M. A. Étard.

Quelle que soit la nature du sel employé, qu'on le connaisse dans l'air, sous la forme anhydre ou hydratée, sa solubilité dana un certain intervalle de température est toujours représentée par une droite faisant avec l'axe des températures un angle plus ou moins grand. Cette droite paraît représenter le phénomène normal de la solubilité pour un certain état d'équilibre entre l'eau et le sel dissous considéré à l'état anhydre ou hydraté, la température continuant à s'élever, il arrive un moment où l'équilibre primitif ne peut subsister : un nouvel état tend à s'établir et, pendant l'intervalle *plus ou moins grand* de température où ce changement s'opère, la droite est altérée : dans la ligne continue du phénomène il se produit une inflexion. Mais, dès qu'un nouvel équilibre s'est établi, la solubilité, pour le nouvel état, redevient proportionnelie à la température, et l'on observe encore une droite faisant un angle particulier avec l'axe des x. La solubilité de tous les sels observés dans ce travail est finalement représentée par une ligne formée en général de deux droites *raccordées* par une courbure simple ou sinueuse. Dans certains cas (sels formant apparemment de nombreux hydrates), ces perturbations peuvent se produire deux fois.

De l'écorce de Bois piquant et de sa composition chimique. Note de MM. Heckell et Fr. Schlagnenhaufen.

Il s'agit d'une écorce qui. sous les noms de *Clavalier jaune ou épineux* des Antilles, de *Bois piquant* de Cayenne, et fournie par

Digitized by Google

les *Zanthoxylum Caribæum* Lk.. et *Z. Perrottettii* D.-C., est depuis longtemps communément employée comme fébrifuge, parfois supérieur à la quinine, par les médecins des Antilles et de la Guyane.

Soumise à l'extraction continue au moyen de l'*éther de pétrole* ou de l'éther ordinaire, l'écorce cède à ces véhicules une quantité considérable de chlorophylle, de corps gras et de cire, en même temps qu'un produit *cristallin* qu'on obtient également par l'épuisement à l'aide de l'alcool. Convenablement purifié, ce corps se présente sous forme d'aiguilles incolores. Il ne se colore pas au contact des acides sulfurique, nitrique et chlorhydrique concentrés. Il fond à la température de 285°. Sa composition élémentaire est représentée par la formule $C^{12}H^{24}O$.

En reprenant par l'eau l'extrait alcoolique débarrassé de ces cristaux et traitant la solution par la chaux, évaporant à siccité, enfin reprenant la masse par l'alcool bouillant, on obtient un autre produit cristallisé, jouissant de toutes les propriétés des alcaloïdes végétaux.

La solution aqueuse de cet alcaloïde, injectée par voie hypodermique à la dose de $0^{gr},005$ à une grenouille de taille moyenne, produit rapidement une paralysie générale : les fonctions respiratoire et circulatoire cessent. et la mort survient au bout d'une demi-heure. Le cobayes et les lapins soumis au même traitement succombent dans des conditions identiques.

Ces chimistes ont encore extrait des même feuilles une substance d'aspect résineux, soluble dans l'eau, azotée, jouissant, comme la première, des caractères chimiques des alcaloïdes. Mais, si elle en diffère par les propriétés physiques, elle s'en rapproche par son action physiologique, puisqu'elle produit, aux mêmes doses, des effets analogues.

Sur les spicules siliceux d'éponges vivantes. Note de M. J. THOULET.

Ces spicules proviennent d'éponges recueillies dans les dragages exécutés pendant la dernière campagne du *Talisman* L'échantillon étudié en comprend deux sortes : les premiers sont en filaments aciculaires d'un blanc soyeux, longs de $0^{m},15$ à $0^{m},20$, leur diamètre varie de 5^{mm} à 1^{mm} environ, et ils vont en s'effilant d'une extrémité à l'autre, de façon à constituer de véritables cônes extrêmement allongés. Ils sont traversés dans toute leur longueur par un fin canal très régulier, ayant en général moins de 1^{mm} de

Digitized by Google

diamètre. Ces fils sont assez élastiques pour pouvoir être tournés en boucles de 2mm ou 3mm de diamètre.

La seconde variété de spicules est en étoiles à cinq branches divergeant d'un centre et dans des plans différents; leur diamètre est inférieur à celui des spicules aciculaires.

L'analyse chimique permet de considérer les spicules comme ayant la composition d'une opale dont la teneur en eau dépasse un peu la moyenne.

Leur densité a été corrigée par suite de la présence du tube capillaire, et mesurée par flottaison à 16°,5 dans la liqueur d'iodures et trouvée égale à 2,0361 ; elle est donc la même que celle de l'opale.

*Sur l'*Orbulina universa *d'Orb.* Note de M. C. SCHLUMBERGER.

En examinant les sables d'un dragage profond (4255m), exécuté par le *Talisman* aux îles Canaries, l'auteur a trouvé un grand nombre d'Orbulines de toutes dimensions dont l'étude lui a permis de formuler ces propositions.

Il n'y a entre les loges internes des Orbulines et les Globigérines qu'une ressemblance de forme.

La loge de l'*Orbulina* est l'homologue de la loge initiale des autres Foraminifères : ce qui paraît démontrer que le dimorphisme des Foraminifères est un caractère initial, le résultat de deux formes originaires.

De l'action de la chaleur sur les phénomènes de végétation. Note de M. A. BARTHÉLEMY

1° *Action de la chaleur sur le développement et la direction des racines.*

M. Barthélemy a disposé en cercle, autour d'un tuyau de poêle, des jacinhes végétant dans des vases séparés. Les racines se dirigent presque horizontalement vers le tuyau, comme vers un centre commun d'attraction. Les feuilles, au contraire, se dirigent vers une fenêtre, qui donne une vive lumière.

Comme contre épreuve il a partagé une cuve à eau, de petites dimensions, en deux parties, par une glace verticale; dans un compartiment sont disposées des jacinthes qui surnagent à l'aide de flotteurs en liège, tandis que l'autre compartiment contient de l'eau chaude, que l'on renouvelle plusieurs fois par jour. Les racines se dirigent du côté de la cloison de séparation, contre laquelle elles viennent s'appliquer.

2° *De la chaleur dans les phénomènes d'héliotropisme.*

Sur un *Dipsacus* élevé en vase et placé dans une chambre obs-

Digitized by Google

cure, on fait tomber, directement ou avec un porte-lumière, un faisceau de rayons solaires : la tige s'incline rapidement et commence à se relever comme un ressort dès qu'on écarte le rayon de lumière et qu'on arrose les racines.

Nouveau Mémoire sur le gisement du diamant à Grão Mongol, province de Minas Geraës (Brésil). Note de M. Gorceix.

M. Gorceix arrive à conclure qu'au Brésil le diamant est un minéral de filon, et que ce n'est pas dans les gneiss et les granites que l'on doit chercher son origine.

Sur les os de la tête et sur les diverses espèces du Simœdosaure, reptile de la faune cernaysienne des environs de Reims. Note de M. V. Lemoine.

Les pièces ossseuses du Simœdosaure des environs de Reims offrent une indépendance, nous dirons volontiers une individualité, très favorable à l'étude des vertèbres craniennes. L'auteur entre, sur toutes ces pièces, dans des détails qu'il nous est impossible de reproduire ici.

Sur les phénomènes crépusculaires. Note de M. L. Cruls.

Dès le mois de septembre de l'année dernière, le savant astronome a eu l'occasion de noter des lueurs d'aspect insolite, qui précédaient le lever du soleil ou suivaient son coucher. Ce phénomène s'est manifesté depuis lors à peu près sans interruption.

Il importe avant tout de signaler que le phénomène a sensiblement changé d'aspect depuis les premiers jours de son apparition. Ainsi dans les premiers temps, le coucher du Solell était précédé d'un obscurcissement graduel, provoqué par l'interposition entre l'œil de l'observateur et l'astre d'une couche de vapeurs absorbantes, rappelant les effets produits par la présence du brouillard sec. A plusieurs degrés (8 à 10) au-dessus de l'horizon, le disque du Soleil apparaissait privé de tout rayonnement, au point qu'on pouvait le fixer aisément avec le regard. La lueur rougeâtre ne se voyait que plus tard, lorsque le Soleil était descendu sous l'horizon et se maintenait visible pendant une heure environ, pour ensuite disparaître complètement.

Plus tard, le phénomène ne présenta plus cette particularité, mais l'illumination du ciel, produite par l'envahissement d'une teinte rosée passant graduellement au rouge cramoisi, se manifestait d'abord par un premier arc rosé. apparaissant peu d'instants après le coucher du Soleil (l'heure a varié entre 6^h45^m et 7^h), le segment inférieur étant d'une couleur d'un blanc verdâtre, et concentrique à la position occupée par le Soleil. La durée de cet arc était courte;

Digitized by Google

il disparaissait complètement au bout de dix ou quinze minutes an plus.

Il s'écoulait ensuite dix à douze minutes après lesquelles apparaissait un sccond arc rosé, qui envahissait le ciel sur une étendue plus considérable. Ce second arc avait une durée plus grande que le premier et disparaissait généralement vers 8^h, au plus tard à 8^h10^m suivant la déclinaison du Soleil. Ce second arc, comme le premier était concentrique au Soleil. Si l'on calcule à combien de degrés le Soleil se trouvait sous l'horizon aux instants de la disparition du second arc, on trouve environ 18°

Lo mission scientifique du cap Horn 1882-1883 *et la périodicité des oscillations barométriques.* Note de M. Ch.-V. Zenger.

En considérant les temps des maxima et des minima absolus observés au cap Horn (baie d'Orange), le savant professeur a trouvé que ces dates mettaient en évidence une périodicité de dix à treize jours et s'accordaient avec les phénomènes d'absorption observés dans les photographies solaires.

Le P. Heude, missionnaire en Chine, dans une Lettre adressée à Alph. Milne-Edwards et daté de Zikawei, annonce qu'il a reçu de Corée diverses pièces indiquant l'existence dans cette région d'un petit ruminant du genre *Hydropotes*, différent de l'*Hydropotes inermis* (Swinhoe) par les caractères du crâne et la couleur plus claire du pelage ; il désigne cette espèce sous le nom d'*Hydropotes argyropus*.

NOUVELLES ET FAITS DIVERS

Mine de coke naturel au Mexique. — On annonce de Mexico la découverte d'un gisememt de coke naturel à *Los Cerillos*.

Le filon aurait une épaisseur d'un mètre et se trouverait entre deux couches de houille bitumineuse et d'anthracite. Ce coke aurait, paraît-il, toutes les apparences du produit ordinaire et donnerait un feu clair et brillant.

On dit que les essais faits dans les fours auraient démontré qu'il est, pour le moins, égal comme qualité au coke des usines à gaz. On pense que ce curieux combustible a dû être formé à une époque très ancienne, par la chaleur développée lors des éruptions volcaniques dont on trouve encore les traces dans le voisinage.

Digitized by Google

La couche de houille bitumineuse était probablement d'abord continue et sa réduction d'épaisseur provient sans doute d'inondations postérieures.

Composition pour empêcher les robinets de fuir. — Faire fondre séparément des parties égales de gomme et de suif. Les mélanger ensuite, en y ajoutant une partie légère de graphite en poudre.

On coule cette préparation en bâtons qu'il suffit de chauffer légèrement pour en enduire la chef du robinet.

On pourrait également se servir de graphite mélangé à une dissolution de caoutchouc.

Moulages plus grands et plus petits que l'original. — L'on sait que les moulages ordinaires pris en plâtre varient quelque peu, à cause du retrait du plâtre, mais il n'est pas possible de régler cette variation de manière à produire un changement désiré et à conserver cependant les proportions — Hœger, de Gmuend, a récemment imaginé une méthode ingénieuse pour faire des copies en quelque matière que ce soit, ou réduites ou agrandies, et sans déformation.

L'original est d'abord entouré d'une carcasse de feuilles métalliques ou autre matière convenable, et on prend un moulage négatif avec quelque matière élastique. Le négatif habituel ayant été obtenu par les moyens ordinaires, l'inventeur prépare une masse de gélatine, en faisant d'abord dissoudre de la gélatine et y ajoutant une poudre inorganique pour lui donner de la stabilité. On introduit cette masse dans le moule qui est auparavant enduit de glycérine pour prévenir l'adhésion. Lorsqu'elle est refriodie, la gélatine est retirée du moule et naturellement se trouve de même grandeur que l'original.

Le Directeur-Gérant : H. VALETTE

Imprimerie du *Cosmos*, E. PUGET, gérant, 27, rue de Seine, Paris.

Digitized by Google

PHYSIQUE ET CHIMIE

Sur l'échelle des températures et sur les poids moléculaires, Note de M. BERTHELOT.

« En général, les températures sont définies par les dilatations d'un volume d'air déterminé et réputées proportionnelles à ces dilatations, comptées à partir de zéro, ou, ce qui revient au même, depuis — 273°. Les dilatations des gaz simples et composés étant sensiblement les mêmes, sous de faibles densités, il en résulte la même identité approximative pour les températures indiquées par les divers thermomètres à gaz. Il en résulte encore que les rapports entre les poids d'un même volume d'air et d'un gaz quelconque, pris dans les mêmes conditions physiques, sont à peu près indépendants de la température ; ces rapports, ou des nombres proportionnels désignés sous le nom de *poids moléculaires*, sont continuellement invoqués en chimie.

« Si on les suppose invariables pour toute température suffisamment élevée, et pour toute densité suffisamment faible, on est conduit à transporter la constance des rapports entre les poids d'un même volume des divers gaz, jusqu'au poids même de chacune des dernières particules ou molécules de ces gaz, c'est-à-dire au nombre de celles-ci : ce nombre ne changerait pas en général avec la température, lorsqu'on échauffe un gaz constant, du moins tant qu'il n'y pas décomposition chimique. En simplifiant encore, on a imaginé que le nombre des molécules contenues dans un même volume était le même pour tous les gaz. C'est l'hypothèse célèbre d'Avogadro et d'Ampère.

« A l'origine, les dernières particules physiques des gaz simples étaient identifiées avec leurs atomes chimiques ; mais l'expérience a forcé les atomistes à écarter cette identité pour y substituer une hypothèse plus compliquée, d'après laquelle la molécule physique d'un gaz simple serait formée, tantôt de 1 atome (mercure, cadmium) ; tantôt de 2 atomes (hydrogène, azote, chlore) ; tantôt de

Digitized by Google

3 atomes (ozone); tantôt de 4 atomes (phospore, arsenic) : variabilité que la théorie n'avait pas prévue et qui s'impose aux partisans de l'hypothèse d'Avogadro, quelles que soient les conventions du langage. Je veux dire dans la notation atomique moderne, où les relations de volume des gaz comparés à l'hydrogène sont simplifiées pour l'oxygène et le soufre, mais compliquées pour les métaux; aussi bien que dans la notation des équivalents, où les relations de volume, plus compliquées pour l'oxygène, sont au contraire simplifiées pour les métaux.

« Quoiqu'il en soit, tout le système ne peut se soutenir que si les rapports entre les poids d'un même volume des divers gaz demeurent constants. c'est-à-dire si les gaz suivent les mêmes lois de dilatation et de compressibilité. Autrement, rien n'autoriserait à supposer l'identité du nombre de molécules.

« Observons, en outre, que l'identité du nombre des molécules de deux gaz à diverses températures n'implique pas que ce nombre demeure invariable : il s'expliquerait tout aussi bien par des variations semblables pour les deux gaz.

« Cependant cette invariabilité acquerrait quelque vraisemblance, si le travail nécessaire pour produire un même accroissement de volume à pression constante, ou bien un même accroissement de pression à volume constant, était identique aux diverses températures, c'est-à-dire si la chaleur spécifique des gaz était constante. Or tel est le cas pour l'air, d'après les expériences faites entre 0° et 200°. Dès lors, l'échelle des températures, définie par les variations de volumes à pression constante du thermomètre à air (ou par les variations de pression à volume constant), sera la même que l'échelle des températures, définie par les quantités de chaleur absorbées : l'une et l'autre échelle étant d'ailleurs les mêmes pour les gaz simples qui possèdent la même chaleur spécifique sous le même volume. C'est, en effet, ce qui se vérifie très approximativement pour l'hydrogène, l'azote, l'oxygène, entre 0° et 200°. Pour ces trois gaz élémentaires, la chaleur spécifique moléculaire est constante: et elle est la même soit à pression constante (6,8), soit à volume constant (4,8); la différence des deux expressions répondant sensiblement au travail extérieur employé pour la translation pendant un degré. Cette différence représente, dans la théorie de Clausius, l'accroissement de la force vive de la translation des molécules des gaz, laquelle serait une fraction constante de l'accroissement de leur énergie totale. En tout cas, ce sont là les fondements expérimentaux de la théorie des

Digitized by Google

gaz parfaits et de la théorie des poids moléculaires des gaz.

« Mais l'exactitude de toute théorie en physique et en chimie, est subordonnée à l'exactitude des données expérimentales dont elle a été déduite. Si un autre groupe de gaz venait à présenter une loi différente de dilatation, on ne serait plus autorisé à admettre qu'ils renferment le même nombre de molécules, sous le même volume : la conclusion contraire serait même plus vraisemblable.

« Il y a plus, si les gaz simples, tels que l'hydrogène, l'azote, l'oxygène, venaient à consommer des quantités de chaleur inégales croissantes, par exemple, pour une même variation de pression (à volume constant), ou de volume (à pression constante) ; ces gaz, dis-je, ne pourraient plus être réputés d'une manière nécessaire conserver un nombre de molécules invariables avec la température. Au contraire, la variation du nombre de leurs molécules prendrait une certaine vraisemblance.

Enfin, il pourra en être de même pour un gaz composé, tel que sa chaleur spécifique croisse avec la température sans décomposition chimique : cet accroissement résultant d'une sorte de désagrégation moléculaire qui, d'une part, écarte les éléments constituants de la molécule composée, en en augmentant les vitesses de rotation et de vibration, et qui d'autre part, multiplie le nombre des molécules, sans en séparer les éléments, et cela suivant un procédé pareil à celui que nous avons exposé tout à l'heure pour les gaz simples.

« En réalité, les faits relatifs à l'ozone, gaz simple, au gaz hypoazotique, à l'acide acétique gazeux, gaz composés, fournissent des exemples incontestés de ce genre de désagrégation moléculaire, lequel paraît exister non seulement pour ces trois gaz, mais même pour beaucoup d'autres, d'après l'étude que nous avons faite, et que nous allons rappeler, des chaleurs spécifiques des gaz simples et composés, à de très hautes températures.

Comparons, par exemple, les dilatations des gaz simples jusque vers 1600°. Les volumes occupés par des poids donnés de ces gaz étant supposés les mêmes à zéro, ils croîtront pareillement, c'est-à-dire qu'ils seront encore égaux entre eux pour le groupe qui renferme l'hydrogène, l'oxygène, l'azote ; tandis qu'ils deviendront une fois et demie aussi grands pour le groupe qui renferme le chlore et ses analogues, d'après M. V. Meyer. Il semble donc que le nombre de molécules du chlore, réputé égal vers zéro à celui des molécules de l'azote et de l'azote et de l'hydrogène, soit devenu

Digitized by Google

une fois et demie aussi considérable à 1600°, toujours sous le même volume.

« Il en résulte encore que l'échelle des températures définie par les dilatations du thermomètre à air, diffère de l'échelle définie par le thermomètre à chlore : ce dernier marquera 2400°, lorsque le thermomètre à air marquera 1600°. Il n'existe d'ailleurs aucune raison valable pour préférer les indications du thermomètre à air à celles du thermomètre à chlore dans la définition des températures.

« Ce n'est pas tout : nous avons établi que la chaleur spécifique des gaz simples pris sous la densité qu'ils possèdent dans les conditions normales, croît avec la température : lentement à la vérité, mais suivant une progression qui devient très considérable à une haute température ; de façon à tripler, par exemple, vers 4500° pour l'azote, l'oxygène, l'hydrogène. Cette variation traduit une désagrégation moléculaire digne du plus haut intérêt. En effet, vers 4500°, pendant chaque intervalle de 1°, la chaleur consommée par le travail intérieur de dilatation, chaleur réputée répondre sensiblement à l'accroissement de la force vive de translation des molécules, ne serait plus que la septième partie $\frac{14,1}{2,0} = 0,14$ de la chaleur consommée par l'accroissement total de l'énergie ; tandis qu'elle en représente les $\frac{5}{2}$ vers zéro $\frac{4,8}{2,0} = 0,42$.

« La fraction d'énergie employée en dilatation serait donc réduite au tiers de sa valeur initiale, par suite de l'accroissement des forces vives de rotation et de vibration ; et sans doute aussi à cause de la dislocation de chacune des molécules existant vers zéro, en particules plus simples vers 4500°. Quoiqu'on pense sur ce dernier point, il paraît établi que la fraction d'énergie consommée par la translation des molécules des gaz simples, aussi bien que des gaz composés, diminue sans cesse, à mesure que la température s'élève : peut-être même tend-elle asymptomatiquement vers une certaine limite, qu'elle ne saurait dépasser. Une même quantité de chaleur produit ainsi à volume constant un accroissement de pression de plus en plus petit ; à peu près comme la tension d'un liquide vaporisé dans un espace voisin de son propre volume tend vers un accroissement asymptotique, quand la chaleur croît indéfiniment.

« Le chlore donne lieu à des observations toutes pareilles, et la diminution de l'énergie des mouvements de translation de ce gaz

Digitized by Google

est même plus rapide. Dès une température inférieure à 200°, cette fraction d'énergie ne représente guère que le tiers de l'énergie totale; vers 1800°, elle est réduite au cinquième. Si nous définissons l'échelle des températures par l'égalité des quantités de chaleur absorbées, nous trouvons que, le thermomètre à air marquant 200°, le thermomètre à chlore marquera seulement 155°. En outre, la différence croîtra avec la température, parce que la chaleur consommée par la désagrégation moléculaire du chlore croît pareillement.

« Mais cette désagrégation existe aussi pour les autres éléments, Si nous imaginons deux thermomètres à air, définis l'un par les dilatations (ou les accroissements de pression à volume constant), l'autre par les quantités de chaleur, ces deux thermomètres marcheront d'accord entre 0° et 200°; mais ils discorderont de plus en plus aux hautes températures, à tel point que le premier indiquant 4500°, le second marquera 8815°

« Une telle transformation des propriétés connues des gaz donne à réfléchir. Au milieu de ces changements incessants et progressifs des gaz réputés simples, sous l'influence des hautes températures, que deviennent nos conventions et nos hypothèses atomiques sur le nombre des molécules, hypothèses construites seulement d'après les données observées au voisinage de la température ordinaire? La constitution des particules de nos corps élémentaires pourra-t-elle désormais être ainsi simplifiée arbitrairement? L'étude approfondie des chaleurs spécifiques naguère à l'appui de ces hypothèses, cette étude, dis-je, tend à établir que la chaleur, qui dissocie les molécules composées en leurs éléments, s'exerce pareillement pour désagréger les groupements, sans doute bien complexes, des particules qui constituent les matières mêmes appelées jusqu'ici *élémentaires.* »

Digitized by Google

LE DÉLUGE UNIVERSEL

EST LA CAUSE DE LA PÉRIODE GLACIAIRE

Parlant des immenses glaciers qui ont autrefois couvert les zones glaciales et tempérées de notre globe pendant une période assez considérable qui a été nommée par les géologues *période glaciaire*, l'illustre John Tyndall s'exprime ainsi :

« La détermination des conditions qui permettent la formation » de ces vastes masses de glace a longtemps été un problème pour » les physiciens, et la discussion attentive des solutions que ce » problème a reçues successivement est vraiment instructive. Je » n'ai pas de nouvelle hypothèse à proposer, mais il semble pos- » sible de donner à nos recherches une direction plus vraie, un but » mieux défini. L'objet de tous les auteurs qui, à ma connais- » sance, ont écrit sur ce sujet a été de découvrir le moyen d'obtenir » du froid. Plusieurs hommes éminents ont pensé, quelques-uns pen- » sent encore, que l'abaissement de la température à l'époque des » glaciers, était dû à une diminution passagère de la radiation » solaire ; d'autres ont imaginé que, dans son mouvement à travers » l'espace, notre système peut avoir traversé des régions de basses » températures, et que les anciens glaciers se seraient formés pen- » dant ce passage à travers ces régions plus froides. D'autres » savants, un peu plus dans le vrai, ont demandé la température » plus basse dont ils avaient besoin, à une distribution différente » des continents et des eaux. Si je comprends bien les écrits des » hommes éminents qui ont proposé et soutenu ces diverses hypo- » thèses, plusieurs d'entre eux semblent n'avoir tenu aucun compte » de ce fait, que l'énorme extension des glaciers dans les âges » passés, démontre avec une rigueur tout à fait égale, et l'action » de la chaleur, et l'action du froid.

« Le froid ne produit pas de glaciers. Vous pouvez avoir ici, à » Londres, pendant un hiver entier, le vent du Nord Est le plus » piquant et le plus froid, sans qu'il tombe un seul flocon de

Digitized by Google

» neige. Pour se produire, la neige a besoin de la matière pre-
» mière, et cette matière première, la vapeur d'eau de l'air est
le produit direct de la chaleur..... »

« Il est parfaitement manifeste qu'en affaiblissant l'action du
» soleil, soit par une diminution d'émission, soit en faisant tra-
» verser au système tout entier un espace de basse température,
» nous detruirons les glaciers dans leur source. De vastes mas-
» ses de glace nécessitent infailliblement des masses adéquates
» de vapeur atmosphérique, et de la part du soleil, une énergie
» grande dans la même proportion. Quand, en possession d'un
» appareil distillatoire, vous voudrez augmenter la quantité de
» liquide distillé, vous n'essayerez assurément pas d'obtenir la
» basse température nécessaire à la condensation du liquide, en
» enlevant le feu de dessous votre chaudière; or, si je comprends
» bien la chose, c'est ce qui a été fait par les physiciens qui ont
» voulu produire les anciens glaciers par la diminution de la cha-
» chaleur du soleil. Il est tout à fait évident que la chose la plus
» indispensable pour produire les glaciers est un *condenseur per-*
» *fectionné*; nous n'avons pas un iota à perdre de l'action solaire;
» si nous avons besoin de quelque chose c'est de plus de vapeur,
» et surtout d'un condenseur assez puissant pour que cette vapeur,
» au lieu de tomber en averses liquides sur la terre, soit assez
» abaissée dans sa température pour descendre en neige. » (J. Tyn-
dall. La chaleur mode de mouvement 2^me^. Ed. traduite par l'abbé
Moigno. Ch. VI. Théorie de la formation des glaciers § 239, 240.
241.)

Tyndall fait ainsi bonne justice des hypothèses hasardées pour expliquer ce grand phénomène météorologique de l'époque des glaciers; rien d'ailleurs ne peut faire concevoir une diminution momentanée de la radiation solaire; cette diminution est continue, mais progressive, régulière et d'une lenteur extrême; rien non plus ne peut justifier, ou même pressentir, l'existence de régions plus froides dans l'espace indéfini où gravite l'Univers; il y a tout lieu de croire au contraire que la température interstellaire est constante et égale, peut-être, au zéro absolu.

D'un autre côté le froid seul, comme l'établit Tyndall, ne produit pas les glaciers; il faut pour cela qu'il agisse sur des vapeurs contenues dans l'atmosphère, les condensant en cristaux d'une ténuité extrême, que les phénomènes électriques concomittants groupent en étoiles de neige ou en grélons. Mais si, comme le dit Tyndall, de vastes montagnes de glace *nécessitent infailliblement des*

Digitized by Google

masses adéquates de vapeurs atmosphériques, il aurait dû remarquer que ces masses de vapeurs nécessitent une masse adéquate d'eau liquide. — Pas d'eau, pas de vapeur; pas de vapeur, pas de neiges et de grêlons.

Quand Tyndall ajoute que ces masses de glace et de vapeurs, nécessitent de la part du soleil *une énergie grande dans la même proportion,* il tombe dans une erreur diamétralement opposée à l'une de celles qu'il a combattues: à une diminution passagère de l'émission solaire, ne semble-t-il pas opposer une augmentation passagère de la même émission, augmentation aussi peu justifiable qu'une diminution? Nous allons voir que cette hypothèse n'est nullement nécessaire.

Ainsi pour expliquer la période glacière, il nous faut une grande quantité d'eau et une évaporation très active.

Le système de formation neptunienne des divers terrains nous fournirait des eaux en surabondance, mais il s'élève ici une question préjudicielle: la période glaciaire appartient-elle aux époques géologiques proprement dites, ou à l'époque historique? Nous n'hésitons pas à dire que c'est à cette dernière qu'a eu lieu l'apparition de ces immenses glaciers qui se sont étendus jusqu'aux zones tropicales de notre globe; et en effet, les sommets et les flancs des montagnes, les roches qu'ils ont rabotées, striées, arrondies sont encore là comme témoins de cet énorme travail; le relief du globe tel que nous le voyons aujourd'hui, était donc déterminé et les périodes purement géologiques étaient closes, enfin les gros blocs erratiques, détachés des montagnes que minaient ces irrésistibles masses de glace et qu'elles entraînaient dans leur mouvement lent et continu, sont encore aux lieux où elles les ont déposés à 200 et 300 lieues quelquefois de leur origine. Ces blocs n'ayant pas été recouverts par des alluvions et des dépôts ultérieurs, témoignent formellement qu'ils ont été déposés postérieurement à la formation des terrains quaternaires de la dernière époque géologique, terrains sur lesquels ils reposent encore.

Si donc les glaciers de l'époque glaciaire ne peuvent appartenir aux époques géologiques, nous sommes conduits logiquement à rechercher dans l'histoire un moment singulier où notre globe a présenté à l'évaporation des surfaces humides beaucoup plus considérables que celles qu'il présentait et qu'il présente encore.

Or la Sainte Bible, le livre vrai par excellence et le livre des archives de l'humanité, nous apprend qu'au temps de Noé, la terre fut couverte par les eaux qui s'élevèrent à plus de 15 coudées au-

Digitized by Google

dessus des plus hautes montagnes; ce témoignage irrécusable serait confirmé, si cela était nécessaire, par la tradition constante de tous les peuples et par les plus anciens monuments d'épigraphie lapidaire, — Voilà donc plus d'eau qu'il ne nous en faut pour fournir la matière des glaciers. — Puis « *les fontaines de l'abîme et les cataractes du ciel furent fermées;* » sous une pression décroissante de plusieurs centaines d'atmosphère, la terre absorba les eaux jusqu'à saturation de ses couches superficielles; le dessèchement fut complété par *le vent que Dieu fit souffler sur la terre.*

Il n'est nul besoin de supposer une augmentation de la radiation solaire pour produire un pareil dessèchement, le vent seul suffit e est indispensable, car l'*évaporation cesse* dès que la couche d'air en contact avec le liquide ou la surface mouillée est saturée; il faut pour qu'elle continue et devienne active que cette couche saturée soit incessamment enlevée et remplacée par une nouvelle couche sèche ou du moins non saturée.

Ces énormes quantités de vapeurs, entraînées dans les zones polaires, par la circulation atmosphérique, s'y sont rapidement condensées et solidifiées, puisqu'elles rencontraient la température glaciale à des altitudes de moins en moins élevées à mesure qu'elles s'approchaient des latitudes de 70° N. et de 60° S. limites des neiges éternelles dans les deux hémisphères. Elles se sont précipitées en pulvérin, en neige et surtout en grêlons engendrés par les orages affreux qui ont été la conséquence de la saturation des nappes inférieures de l'atmosphère et de la condensation subite de ces énormes masses de vapeur. Des glaciers immenses, adéquats par leur masse à celle de la vapeur condensée, se sont constitués et ont produit tous les phénomènes qui caractérisent l'époque dite glaciaire.

Nous croyons donc pouvoir conclure que la période glaciaire est la conséquence naturelle d'un phénomène miraculeux, surnaturel; *le déluge universel.*

Lambézellec, 14 avril 1884.

ANSART.

Digitized by Google

CONFÉRENCE DE MÉTROLOGIE

Numero, pondere, mensurâ.

Le système métrique que nous nous proposons de crayonner devant nos lecteurs, porte un beau cachet de *catholicité scientifique* qui le recommande à l'adoption universelle par toutes les nations civilisées de la terre ; de plus, il touche à toutes les questions qui intéressent les sciences, les arts, les industries, les productions agricoles, les échanges commerciaux ; en un mot, à toutes les opérations de la vie sociale de tous les peuples du monde. Mais comme presque toutes ces opérations de l'homme se terminent en définitive par des *questions d'argent*, y compris le temps lui-même (suivant le proverbe anglais : *Times is money*), nous commencerons encore cette conférence métrologique par la fin, c'est-à-dire en jetant d'abord un coup d'œil sur les monnaies, en tenant compte des connaissances métriques que nous possédons tous depuis nos premières années d'études scientifiques ou plutôt élémentaires.

Une question qui se présentera naturellement à l'esprit du lecteur, sera de se demander dans l'évaluation des monnaies anciennes en monnaie de notre époque, où l'on peut prendre l'unité de mesure c'est-à-dire l'étalon des valeurs comparatives, pour exprimer les unes en valeurs relatives des autres. Il est bien entendu que le prix *artistique* de main-d'œuvre, de rareté, d'engoûment ou de fantaisie d'une monnaie ou médaille véritablement ancienne ou *fabriquée* ainsi par d'habiles faiseurs de *vieilles* pièces ou armures, est une affaire d'art ou d'artifice, qui se traite de gré à gré ; et dans laquelle le poids et la mesure n'ont rien à voir que des occasions d'admirer ou de sourire. Il est convenable de consulter à cet égard les tableaux synoptiques des monnaies usuelles ou rares, figurant dans l'*Annuaire du bureau des longitudes*, ainsi que les *Tables monétaires* que l'on trouve dans les ouvrages de numismatique des érudits Samuel Bernard, Guérard, etc.

Digitized by Google

Le prix courant du blé, cette substance si utile à l'homme qu'elle lui est pour ainsi dire nécessaire, exprimée en valeur monétaire aux diverses époques de l'humanité ou au moins de l'histoire d'un peuple, tel que celui de la France, fournit un moyen d'apprécier à peu près la valeur comparative de l'argent aux différentes périodes de son existence nationale. Comme exemple de cet intéressant travail d'estimation relative, nous dirons que vers le milieu du quinzième siècle, aux environs de l'année 1450 sous le règne de Charles VII, à l'époque de son sauvetage par Jeanne d'Arc, que l'inique bûcher de Rouen l'a dispensé de prouver sa reconnaissance royale envers l'héroïque vierge de Domrémy, on trouve en exprimant les objets suivants en monnaie actuelle que :

Un veau moyen coûtait alors l'équivalent de.....	6 fr.	70
Un kilogramme d'huile d'olive.....	1	90
Une main de papier à écrire.....	1	85
Un mètre de toile de draps de lit.....	0	80
Une douzaine d'œufs de poules.....	0	22
Un boisseau de sel (grâce à la gabelle).....	15	35
Un kilogramme de sucre.....	61	10
Les gages annuels d'une *bonne* servante à tout faire.	38	35

Quant aux prix marchands des vaisselles d'or, d'argent et d'étain, ainsi qu'aux vases et ustensiles de cuivre pour les cuisines des châteaux, manoirs et abbayes, on consultera les tables monétaires que nous avons citées ; et on constatera que le régime de la féodalité, comme beaucoup d'autres systèmes sociaux, n'était pas nuisible à tout le monde ; et que, comme à d'autres époques plus voisines de nous, les *opportunistes* plus ou moins militaires de ce temps, avaient grand soin de laisser la besace aux plus gueux pour ne pas dire aux plus *gogos* de cette période sociale ; *à chacun, selon ses moyens.*

On fera bien de consulter aussi l'*Essai sur les systèmes métriques des anciens peuples*,, par Vasquez Queipo ; ainsi que les travaux remarquables de la Société internationale des poids et mesures, fondée à Paris, en 1855, lors de la grande exposition universelle, sans oublier les ouvrages analogues, dont on trouve les titres daus tous les catalogues français et étrangers ; ainsi que la pratique des mesures de Saigey.

Notre intention, en publiant cette simple conférence de métrologie élémentaire, est de jalonner devant les aspirants aux diverses écoles de l'Etat ainsi qu'aux carrières de l'agriculture et de l'armée, la voie qu'ils doivent suivre pour se rendre compte de la science des

Digitized by Google

mesures, dans les relations industrielles et commerciales de la vie sociale; et de leur inspirer le désir de poursuivre cette étude importante et de perfectionner sans cesse leur instruction technique.

Jetons donc un coup d'œil rapide sur les *ancêtres* du Système métrique, ce magnifique monument scientifique que les nations empruntent de plus en plus à la France, à mesure que leur éducation s'élève dans l'échelle de la civilisation; car on juge celle d'un peuple, par le système des mesures qu'il emploie dans les opérations scientifiques et commerciales de sa vie de société.

Nous dirons d'abord qu'il résulte des érudits travaux de l'Institut d'Egypte, en 1798, et surtout des remarquables mémoires que Silberman a présentés à l'Académie des sciences, en les résumant dans la mémorable séance du 16 mai 1859, sans oublier les ingénieuses réflexions sur les pesées publiées par le docte général Morin, que l'on peut formuler les résultats suivants:

1° Toutes les mesures de longueurs, de surfaces, de volumes et de poids, des anciens peuples qui ont possédé un certain degré de civilisation, paraissent dériver du système de mesures des Egyptiens, gardé en dépôt par les savants prêtres de Memphis; au milieu desquels Moïse, le législateur des Hébreux, a étudié les sciences humaines dans les sanctuaires de l'Égypte, avant de recevoir l'inspiration divine, sur les hauteurs du Sinaï.

2° L'unité fondamentale, c'est à dire l'unité-linéaire des Egyptiens dont la civilisation a son berceau lointain dans la profondeur des siècles, était l'Orgya, dont la longueur représentait la taille moyenne de l'homme adulte, mais augmentée de l'unité naturelle dérivée, figurée par la longueur moyenne de son pied, c'est-à-dire de sa huitième partie.

3° D'après les témoignages concordants d'Hérodote et de Pythagore, les prototypes de mesures prises sur la taille ordinaire de l'homme, se trouvent sur la grande pyramide de Chéops, dans les dimensions de ses principales lignes architecturales. Par exemple, l'apothème de l'une des quatre faces égales de ce tombeau royal, dont la construction a coûté des millions d'existences humaines, de cette pyramide régulière à base carrée, avait la longueur du *stade sacré*, qui contenait cent *orgya*, dont le quart représentait la *coudée royale*.

Si parmi les *différentes* coudées qu'on a trouvées dans les sarcophages des momies, celle qu'on a découvert dans les tombeaux des Pharaons, représente bien (?) la coudée royale (qui servait à évaluer la hauteur du Nil à l'époque de ses inondations annuelles,)

Digitized by Google

il en résulterait que cette coudée avait une longueur de 63 centimètres ; par suite l'*orgya* 1m,847 ; et pour le stade 184,72. L'*orgya* se divisait en quatre coudées; en pieds, palmes, doigts et pouces.

5° La taille humaine des Egyptiens, moyenne entre la masculine et la féminine était de 1m,624. La masculine était de 1m, 64197. En France, la taille masculine moyenne, fournie par les mesures des 50 premières conscriptions de notre siècle, est de 1m,642. On voit que les Gaulois et les Français, issus de Celtes descendus des plateaux de l'Hymalaya et des vallées ombreuses de la Sogdiane, il y plusieurs milliers d'années, ont conservé la haute stature relative que César reconnaissait aux Gaulois dans ses Commentaires *personnels*, auxquels manque le contrôle de l'histoire nationale du peuple que ce Prussien de deux mille ans est venu combattre avec ses nombreuses légions romaines.

Comme celle des peuples Européens, diffère à peine de celles des Français de 0,00001 et que l'on a l'égalité :

$$1^m,642 \times \left(1 + \frac{1}{8}\right) = 1^m,847.$$

On voit qu'on retrouve ainsi la longueur de l'*orgya* ; et que la taille moyenne des hommes n'a presque pas varié depuis plus de quatre mille ans.

7° La longueur du pied métrique ou de la tête de l'homme est bien en moyenne le huitième de la hauteur totale du corps humain, comptée depuis l'occiput jusqu'à la plante des pieds.

8° La moyenne de la taille humaine a bien servi d'unité de mesure dans l'antiquité et le moyen âge, pour les beaux arts, l'architecture et la statuaire, ainsi que pour les transactions commerciales, les métiers et l'estimation des travaux; ce qui était d'ailleurs assez naturel.

9° Enfin, que toutes les mesures linéaires, superficielles et cubiques de l'ancien continent dérivent de la moyenne de la taille *masculine*; et que la toise qui était primitivement de 1m,9498 et actuellement de 1m,9490 n'a pas varié de 0,00008 c'est-à-dire à peine d'un dixième de millimètre en plus de mille ans, depuis le règne de Charlemagne jusqu'à la Convention nationale.

Ces souvenirs historiques relatifs aux mesures usuelles étant rappelés, nous allons passer à l'étude du Système métrique des poids et mesures, l'une des plus belles opérations du savoir humain à notre époque.

Bertrand *(de Grenoble)*.

(A suivre).

Digitized by Google

CHRONOLOGIE (suite)

Nous ne publions aujourd'hui qu'une partie des tableaux du travail de M. l'abbé Carbon, les conclusions seront données dans les N^os^ suivants.

Dates bib.	Rois d'Israel.		D. S.	Rois de Juda.		Dates bib.
III Reg.			(1)			III Reg.
XIV, 20	Jéroboam I	1	1	1	Roboam	XIV, 21
		2		2		
		3		3		
		4		4		
		5		5		
		6		6		
		7		7		
		8		8		
		9		9		
		10		10		
		11		11		
		12		12		
		13		13		
		14		14		
		15		15		
		16		16		
		17		17		
		18	18	1	Abiam	XV, 2
		19		2		
		20		3		
	Nadab 1	21	20	1	Asa	XV, 10
XV, 25	Baasa 2	22	2	2		
XV, 27	(2)	1	3	3		
		2		4		
		3		5		
		4		6		
		5		7		
		6		8		
		7		9		
		8		10		
		9		11		
		10		12		

(1) D. S. veut dire date *synchronique*.

(2) ***Jéroboam commence sa vingt-deuxième annee et Nadab la termine: je lui attribue.*** Nadab, avant la fin de sa deuxième année est tué par Baasa qui règne en cette même année qui est toutefois à l'actif de Nadab, en vertu des synchronismes 2 et 3.

Digitized by Google

Dates bib.	Rois d'Israel.			D. S.	Rois de Juda.		Dates bib.
			11		13		
			12		14		
			13		15		
			14		16		
			15		17		
			16		18		
			17		19		
			18		20		
			19		21		
			20		22		
			21		23		
			22		24		
			23		25		
xvi, 8	Ela	1	24	26	26		
xvi, 15 et 23	Zambri | Amri	2	1	27	27		
			2		28		
			3		29		
			4		30		
			5		31		
			6		32		
			7		33		
			8		34		
			9		35		
			10		36		
			11		37		
xv, 28	Achab	1	12	38	38		
		2			39		
		3			40		
		4			41		
		5			1	Josaphat	xxii, 42
			6		2		
			7		3		
			8		4		
			9		5		
			10		6		
			11		7		
			12		8		
			13		9		
			14		10		
			15		11		

(1) Achab a dû arriver au trône peu de temps avant Nisan, et Josaphat, peu après cette époque de l'année, à 4 ans l'un de l'autre. A l'avènement de Josaphat, Achab était dans sa cinquieme année légale, Nisan étant passé, mais encore dans sa quatrième effective. Le synchronisme est donc 4 et se place en face de 5.

Digitized by Google

DATES BIB.	ROIS D'ISRAEL.			D. S.	ROIS DE JUDA.			DATES BIB.
			16		12			
			17		13			
			18		24			
			19		15			
			20		14			
			21		17			
XXII, 52	Ochosias	1	22	} 17 (1)	18	1	Joram vice-roi	IV Reg. 1, 17
XI Reg, IV 17	Joram	2	1	18	19	2		
			2		20	3		
			3		21	4		
			4		22	5		
			5	5 (2)	24	1	Joram associé	VIII, 16
			6		25	2		
			7		25	3		
			8			4		
			9			5		
			10			6		
			11			7		VII, 25
			12			18	Ochosias	
X, 36	Jéhu		1		1		Athalie	XI, 3
			2		2			
			3		3			
			4		4			
			5		5			
			6		6			
			7		7	1	Joas	XII, 1
			8			2		
			9			3		
			10			4		
			11			5		
			12			6		
			13			7		
			14			8		
			15			9		
			16			10		

(1) Les dates synchroniques 17 et 48 nous forcent à dire pour Ochosias et Joram d'Israël ce que nous avons dit pour Achab et Josaphat, savoir, qu'à leur avènement respectif, Josaphat était encore dans sa 17e et sa 48e année effective, déjà dans sa 18e et sa 19e année légale; d'où il suit qu'on a daté de la 17e et de la 18e et que nous sommes obligé de placer ces synchronismes en face de 18 et de 19. S'il en était autrement, c'est-à-dire, si l'on plaçait 17 en face de 17, Achab aurait régné encore après son successeur.

(2) Joram d'Israel a son avènement marqué en la 2e année de Joram de Juda; puis Joram de Juda a le sien daté de la 5e année de Joram d'Israel. Pour concilier ces choses, il faut admettre que Joram de Juda a possédé successivement plusieurs titres différents, d'abord probablement celui de vice-roi, puis celui de roi associé à Josaphat, puis enfin celui de roi qu'il a porté pendant 3 ans et pendant une partie d'année que l'auteur sacré lui compte pour une année entière, mais que la chronologie doit attribuer à son fils Ochosias.

Digitized by Google

Dates bil.	Rois d'Israel.			D. S.	Rois de Juda.			Dates bil.
			17		11			
			18		12			
			19		13			
			20		14			
			21		15			
			22		16			
			23		17			
			24		18			
			25		19			
			26		20			
			27		21			
XIII, 1	Joachaz	1	23	23	22			
		2			23			
		3			24			
		4			25			
		5			26			
		6			27			
		7			28			
		8			29			
		9			30			
		10			31			
		11			32			
		12			33			
		13			34			
		14			35			
		15			36			
		16			37			
XIII, 10		17	1	37	38			
			2		39			
			3	2	1	40	Amasias.	XIV, 1
			4		2			
			5		3			
			6		4			
			7		5			
			8		6			
			9		7			
			10		8			
			11		9			
			12		10			
			13		11			
			14		12			
			15		13			
			16		14			
XIV, 23	Jéraboam II	1		15	15			
		2			16			
		3			17			
		4			18			
		5			19	1	Ozias associé	
		6			20	2	(1)	

(1) A l'occasion de deux dates synchroniques d'Ozias, le texte présente une

Digitized by Google

Dates bib.	Rois d'Israel.	D. S.	Rois de Juda,			Dates bib.
	7		21	3		
	8		22	4		
	9		23	5		
	10		24	6		
	11		25	7		
	12		26	8		
	13		27	9		
	14		28	10		
	15	27 p. 17	29	11		
	16			12	Ozias seul	xv, 1
	17			13		
	18			14		
	19			15		
	20			16		
	21			17		
	22			18		
	23			19		
	24			20		

difficulté qu'on ne peut surmonter qu'en sacrifiant une de ces dates. Il est dit, du Reg. xiv, 17 et 23, qu'Amasias, roi de Juda, règna 15 ans pendant que Jéroboam II régnait sur Israël, il est dit aussi que ce dernier régne 41 ans. Ainsi les 15 dernières années d'Amasias correspondent aux 15 premières de Jéroboam II. Donc, si Ozias succède immédiatement à son père Amasias, Jéroboam sera à sa 16e année effective ou à sa 17e légale, mais au v. 1 c. xv, il est dit qu'il arriva au trône en la 27e année du roi d'Israël : comment Jéroboam pouvait-il avoir 27 ans de règne à l'avèment d'Ozias? Ce n'est pas tout. Ou Ozias a succédé immédiatement à son père, et alors Jéroboam était dans sa 16e ou sa 17e année ; ou il lui a succédé immédiatement en la 27e de Jéroboam: dans le premier cas, il y a entre les deux évènements 16 ou 17 ans d'intervalle et dans le second, 27 ans. Mais aussi le v. 8, qui dit que Zacharias a succédé à Jéroboam dans la 38e année d'Ozias et qui ne laisse plus que 4 ans entre les deux avènements: comment concilier ces deux synchronismes, 27 et 38, qui donnent des intervalles si différents entre les avènements d'Ozias et de Jéroboam ?

Si l'on suppose que Jéroboam avait été associé à son père pendant 11 ans, il avait 27 ans de règne à l'avènement d'Ozias et l'on sauve la date 27; mais comment le roi de Juda avait-il 38 ans de règne 15 ans plus tard ? 38 est donc sacrifié. De plus, on augmente la divergence entre les armées des rois de Juda et celles des rois d'Israël, puisqu'on a diminué de 11 ans le total de ces derniers.

Si l'on porte le règne de Jéroboam à 52 ans, au lieu de 41, on fausse le texte et on sacrifie 27.

Si l'on suppose entre Amasias et Ozias un interrègne de 11 ans, on retient 27 an pendant 38.

Enfin si l'on admet une association d'Ozias à son père, pendant 11 ans, 38 est conservé et 27 abandonné.

Tous ces moyens de solution, les seules qu'on ait, sacrifient l'une des deux dates synchroniques. Il faut s'y bien résigner et adopter celui qui a le moins

Digitized by Google

d'inconvénients et parait le plus fondé. Nous rejetterons par conséquent les premiers. — Des deux autres, c'est le dernier que nous adopterons, voici pourquoi.

A ne considérer que les dates synchroniques, on ne voit rien qui puisse faire préférer l'un à l'autre. Mais le texte contient une mention qui me parait décisive en faveur du 4 moyen. Il est dit, IV Reg, XIV, 21, que, Amasias ayant été tué, Ozias, son fils lui succéda. Puis, au verset suivant, elle ajoute : « c fut lui (Ozias) qui fonda Elath, l'ayant reconquise pour Juda, après que le roi se fut endormi avec ses pères. » Pourquoi dire que ce fut après la mort du roi, son père, qu'Ozias fit cette action qui est de l'apanage de la royauté qu'un roi seul peut faire, puisqu'il s'agit d'une conquête et de la construction d'un port de mer ? Qu'on cherche tant qu'on voudra dans l'histoire des peuples je ne pense pas qu'on trouve une seule mention semblable. Celle-ci indique donc qu'Ozias se trouvait dans une situation exceptionnelle. Quelle était cette situation ? Ce ne pouvait être qu'une association à son père Amasias. La réflexion de l'auteur sacré nous donne ce sens: « Ozias fit cette action après la mort de son père, c'est-à-dire, quand il fut seul roi. » Entendue ainsi cette mention présente un sens plausible et elle a sa raison d'être; car elle ajoute quelque chose de nouveau à ce qui vient d'être dit. Mais si elle veut simplement exprimer qu'il fit cette action après être arrivé au trône, on sera tenté de répondre à l'écrivain sacré: « ce n'est pas une merveille que ce soit après la mort de son père, qu'il l'ait faite, c'est-à-dire quand il fut roi, puisqu'il ne pouvait agir comme roi, que quand il fut roi! En un mot cette mention laisse entendre qu'Ozias était associé, ou elle n'a pas sa raison d'être et ressemble fort à une naïveté.

Une autre considération qui doit lever tout doute, c'est que le synchronisme 27 donné pour l'avènement d'Ozias est placé en face de 16, année effective de Jéroboam qui se trouvait déjà dans sa 17e légale. Ce fait nous induit à conclure que 17 a été changé en 27 par les copistes. Tout le monde conviendra qu'un tel changement était facile.

Avec cette explication très naturelle et, ce me semble, très fondée tout s'arrange et se comprend.

Digitized by Google

CHIMIE PHYSIOLOGIQUE

Sur la stérilisation des liquides au moyen de la marmite de Papin. Note de M. L. Heydenreich.

Malgré les avantages que présente la marmite de Papin, comme moyen de stérilisation des liquides nutritifs destinés à la culture des microbes, on a cessé, surtout en Allemagne, de l'employer pour cet usage, à la suite d'expériences dans les quelles MM. Koch, Gaffky, Loeffler (1), Wolffhuegel, etc, (2), ont trouvé des différences de température d'à peu près 2°, après une demi-heure de contact entre le liquide et le bain de vapeur dans lequel il était plongé.

Le principe de Watt permet de prévoir la distillation régulière de la partie chaude à la partie froide, et par conséquent l'uniformisation assez rapide des températures; mais on sait qu'il n'est applicable qu'aux [illegible] existe seule. Quand il y a de l'air, la seule condition à laquelle soit assujetti le mélange est que la tension de la vapeur en un point quelconque soit au plus égale à la tension maximum qui convient à la température de ce point. Dans un [illegible] l'uniformité des pressions ne s'accompagnant pas nécessairement de l'égalité de la température, celle-ci peut théoriquement être très différente dans les divers points.

Ce raisonnement m'a conduit à penser que les résultats si singuliers obtenus par MM. Koch, Gaffky et Loeffler tenaient peut-être à ce que l'air n'avait pas été chassé de l'appareil de chauffage, et, pour vérifier cette induction, j'ai fait les expériences suivantes:

Dans une marmite de Papin mesurant $0^m,33$ de diamètre, $0^m,45$ de profondeur et renfermant $0^m,09$ de hauteur d'eau, j'ai placé à quelques centimètres au-dessus de l'eau un vase cylindrique de fer-blanc, ouvert par le haut, fermé par le bas, dans lequel je mettais un ballon porté sur un valet de paille et renfermant 2 lit. d'eau. La marmite fermée par son couvercle et chauffée à 120°, la

Digitized by Google

chemise d'air comprise entre le ballon et les parois du vase en fer-blanc devait en grande partie rester en place, maintenue par sa densité dans l'atmosphère plus riche en vapeur qui se formait au-dessus d'elle. Deux thermomètres à maxima étaient placés dans des conditions aussi identiques que possible à la même hauteur, l'un à l'extérieur du vase de fer-blanc, l'autre au fond de ce vase à son intérieur; un troisième thermomètre plongeait dans l'eau du ballon. Or, le premier étant à 120° depuis un quart d'heure, le second ne marquait que 87°, 5, et l'eau du ballon n'était pas encore montée à 50°.

En répétant la même expérience, après avoir ouvert pendant trois minutes la soupape d'évacuation lorsque l'eau était en ébullition sous la pression ordinaire, la température du liquide ne montait qu'à 60°, la marmite était depuis un quart d'heure à 120°.

On n'avait donc pas évacué complètement encore l'air du vase cylindrique, qui ne pouvait disparaître en effet que par entraînement latéral; ce qui le prouve, c'est qu'en perçant six trous au fond du vase, de façon à balayer l'air de bas en haut, l'eau du ballon est montée dans les mêmes conditions à 119°8.

Enfin, en refermant avec quelques doubles de papier les ouvertures faites, on transforme de nouveau le vase, ouvert à ses deux extrémités, de l'expérience précédente en un vase fermé par le bas, où l'air reste stagnant, et la température de l'eau retombe à moins de 50°, après un quart d'heure de chauffage à 120°.

Ces différences de température sont tout à fait analogues, et même en certains cas supérieures à celles qui ont été relevées dans les expériences que nous citions plus haut: c'est ce qu'expliquent suffisamment les différences dans les dispositifs adoptés.

Dans tous les cas, elles prouvent que, dans le chauffage au moyen de la marmite de Papin, il est nécessaire d'évacuer tout l'air.

Soixante-dix expériences faites dans ces conditions m'ont conduit aux conclusions suivantes, dont l'importance pratique n'a pas besoin d'être démontrée:

La marmite étant chauffée à 120°, après expulsion de l'air, et la pression de l'air étant par conséquent dans tous les points de 2atm, il faut, pour porter à 120° de l'eau introduite dans la marmite dans à la température ordinaire:

Dix minutes lorsque l'eau remplit un ballon de 1 lit;

Cinq minutes lorsque l'eau remplit un ballon de 0 lit, 5;

Deux minutes environ lorsque l'eau est, en volume, de moins de 200cc.

Digitized by Google

En se tent dans ces limites, on peut être sûr de l'égalité de température entre un liquide et une enceinte chauffée par la vapeur à 120°, et la marmite de Papin devient, dans conditions, un appareil précieux dont le fonctionnement est aussi rapide que sûr.

PHYSIQUE DU GLOBE.

OBSERVATIONS EXTAITES DU RAPPORT DE M. VERBECK SUR L'ÉRUPTION DE KRAKATOA, LES 26, 27 ET 28 AOUT 1883; PAR M. DAUBRÉE.

M. Verbeck, ingénieur des mines à Batavia, auquel on est redevable de publications importantes sur la géologie de Sumatra, a été chargé, en vertu d'une décision du Gouvernement néerlandais datée du 4 octobre 1883, de rechercher la nature, l'extension et les conséquences des éruptions volcaniques du Krakatoa. Il a parcouru pendant dix-sept jours la région ravagée, à l'aide d'un bâtiment qui avait été mis à sa disposition. En attendant que le Rapport détaillé qu'il prépare sur ce sujet puisse paraître, ce qui n'aura pas lieu avant quelques mois, à cause des nombreuses cartes et planches qui doivent l'accompagner, M. Verbeck vient de terminer un Rapport sommaire que M. Van Baumhauer, secrétaire perpétuel de la Société hollandaise des Sciences, a bien voulu faire traduire en français.

En presentant cette traduction à l'Académie, au nom de M. Baumhauer, je demande la permission d'en extraire plusieurs observations qui complètent, précisent et rectifient celles qui ont été publiées à ce sujet.

Le 20 mars 1883, le moins élevé des trois sommets de l'île, le Perboewatan (nommé Roewatan dans quelques Rapports), qui présente des coulées de laves sur plusieurs côtés, entra subitement en éruption. Le sommet le plus élevé de l'île, le mont Krakatoa (dont le nom dérive par corruption de Rakata et d'une altitude de 822^{m}) n'a pas fonctionné en 1883; quant au troisième sommet, le mont Danan, il n'entra en action que plus tard.

Digitized by Google

Les éruptions continuèrent avec une intensité variable et avec des intervalles de repos, jusqu'au 26 août, époque vers laquelle le cratère du mont Danan entra également en activité. Le 26, les explosions augmentèrent beaucoup en intensité, pour atteindre leur maximum le lundi 27, à 10 h. du matin. Elles perdirent alors de leur violence, mais n'en continuèrent pas moins toute la nuit du lundi au mardi, jusqu'à ce qu'enfin, le 28, vers 6 h. du matin, elles cessèrent.

Les éruptions du 26 et du 27 août furent accompagnées de violentes détonations et de vibrations. Pendant ces deux jours, on entendit presque sans interruption un bruit sourd, semblable au grondement du tonnerre dans le lointain; les explosions proprement dites étaient accompagnées d'éclats courts, comparables à de forts coups de canon, tandisque les détonations les plus violentes étaient encore beaucoup plus brèves et plus crépitantes et ne se laissaient comparer à aucun bruit.

Les bruits des éruptions du mois de mai furent entendus dans la direction du nord-ouest à 230km et 270km de Krakatoa. Mais la propagation du son, telle qu'elle eut lieu le 26 août, surpasse tout ce qui est connu en ce genre. Les coups ont été entendus à Ceylan, au Birman, à Manille, à Doreh, sur la Geelvinkbaai, en Nouvelle-Guinée et à Perth, sur la côte occidentale de l'Australie, ainsi que dans tous les lieux plus rapprochés de Krakatoa. Si, de Krakatoa comme centre on décrit un cercle avec un rayon de 30° ou 3333km, ce cercle passe précisément par les points les plus éloignés où le bruit ait été perçu. La distance des points extrêmes, à l'est et à l'ouest, est donc de 60° (le diamètre du cercle), ou $\frac{1}{6}$ de la circonférence entière du globe. La superficie de ce cercle, ou plutôt du segment sphérique, est de plus du quinzième de la surface. Lors de l'éruption du Tambora, dans l'île de Sœmbawa, en 1815, le rayon du cercle dans lequel le bruit fut entendu était moitié moindre, c'est-à-dire de 15°, et la superficie était donc environ quatre fois plus petite.

Outre ces vibrations sonores, il s'est formé aussi, lors des explosions, des ondes aériennes qui ne se sont pas manifestées par des sons, mais qui n'en ont pas moins produit des effets remarquables. Les plus rapides de ces vibrations se sont communiquées aux édifices et aux cloisons des chambres. C'est ainsi, par exemple, qu'à Batavia et à Buitenzorg, à une distance de 150km de Krakatoa, des portes et des fenêtres furent secouées avec bruit, des horloges s'arrêtèrent, des statuettes placées sur des armoires furent renversées.

Digitized by Google

Tout cela était l'effet de vibrations aériennes, et non de tremblements de terre, qui, dans cette éruption, chose digne de remarque, n'ont nulle part obtenu une certitude.

M. Verbeek a déduit que les éruptions les plus fortes ont dû avoir lieu aux heures suivantes: 27 août, $5^h\,35^m$, $6^h\,50$, $10^h\,5^m$ et $10^h\,55^m$ (temps de Batavia). De ces quatre, la plus violente, de beaucoup, a été l'explosion de $10^h\,5^m$. Il est parti alors de Krakatoa une onde aérienne qui, autour de ce point comme pôle, s'est étendue annulairement à la surface du globe, dont elle a parcouru jusqu'à trois fois et un quart la circonférence entière.

Les éruptions, qui d'abord avaient eu lieu au-dessus du niveau de la mer, sont devenues sous-marines, probablement le 27 août vers 10^h du matin. Jusque-là, il n'avait été rejeté que de la cendre plus ou moins humide: mais, à partir de ce moment, fut aussi éjaculée une grande quantité de boue, mélange de sable volcanique et d'eau de mer. L'effondrement de la partie septentrionale de la montagne doit avoir précédé ces éruptions sous-marines.

Krakatoa occupait autrefois une étendue de 33^{km}, 5, dont $23\,^{kmq}$ se sont abîmés; il reste donc 10^{kmq}. Mais, aux côtés sud et sud-ouest, l'île s'est accrue d'une ceinture de produits éruptifs, de sorte que la superficie de Nieuw-Krakatoa est maintenant, d'après le levé de M. Verbeek, de 15^{kmq}; Lang-Eiland, qui jadis mesurait 2^{kmq}, 9, a aujourd'hui 3^{kmq}, 2. Verlaten-Eiland a reçu un accroissement très considérable; sa superficie, autrefois de 3^{kmq}, 7, s'élève actuellement à 11^{kmq}, 8.

Du Poolsche Hoedje, il ne subsiste plus rien. A la place occupée jadis par Krakatoa, on trouve maintenant partout une mer profonde, où la sonde descend, le plus souvent à 200^m, et même, en quelques points, à 300^m.

Les produits de l'éruption consistent presque exclusivement en ponces dont la nature a déjà été indiquée (1).

Le volume des fragments rejetés décroît, en général, à mesure que l'on s'éloigne de Krakatoa; les matériaux grossiers sont tombés en majeure partie, à l'intérieur d'un cercle de 15^{km} de rayon, bien que des fragments de la grosseur du poing aient encore été lancés jusqu'à la distance de 40^{km}. En dedans du cercle de 15^{km} de rayon, l'épaisseur des couches de débris est de 20^m à 40^m. Sur le revers de l'île de Krakatoa, l'épaisseur des monticules de cendre est de même, en certains points, au pied du pic de 50^m à 80^m.

Entre Krakatoa et Sebisi gît une immense quantité de cendres et de ponces, qui a presque entièrement comblé la mer, au-dessus de

Digitized by Google

laquelle elle fait saillie en deux points, auxquels on a donné les noms de *Steers-Eiland* et *Calmeyer-Eiland*. Ces îles ne dépassent que de quelques mètres le niveau de l'eau; elles ont beaucoup à souffrir du choc des vagues, n'étant composées que de matières meubles, et bientôt elles auront disparu. Les seize petits cratères signalés entre Sebesi et Krakatoa, et réduits à six ou quatre dans des relations postérieures, n'ont jamais existé. On a pris pour des volcans en travail des amas de débris fumants, méprise qui, de loin et dans les premiers temps après la catastrophe, pouvait se commettre très facilement.

Les cendres fines ont été emportées dans la direction est-sud-est jusque près de Bandseng (250km de Krakatoa), dans la direction nord-nord-ouest jusqu'à Singapoore et Bengkalis, qui en sont respectivement distants de 835 kmet 915 m dans la direction sud-ouest jusqu'à Kokos-Etland (île Keeling), à 1200km de Krakatoa; à l'ouest, au nord et au sud on ignore jusqu'à quelle distance la cendre est tombée. La superficie est au moins de 750000kmq. Des particules encore plus fines sont tombées dans la mer bien en dehors de cette ligne, ainsi qu'on l'a appris par les récits des navigateurs.

Enfin des particules d'une ténuité excessive, mêlées à une grande quantité de vapaur d'eau, sont restées suspendues très longtemps dans les couches supérieures de l'atmosphère et, poussées par le vent, peuvent avoir fait un voyage autour du globe. Si l'on considère que le volume des matières solides éjaculées s'élève déjà à plusieurs kilomètres cubes, et que les produits gazeux émis possédaient un volume bien des centaines de fois plus grand, l'hypothèse d'un nuage de glace cosmique invoquée pour expliquer les phénomènes météorologiques ne paraît pas à M. Verbeek dépourvu de fondement.

Quant à la très grande hauteur à laquelle, lors des dernières et violentes éruptions, les particules ont dû être lancées, on peut rappeler que le 26 mai, dans une des premières éruptions, le nuage de fumée aurait déjà atteint, d'après des évaluations faites à bord de l'*Elisabeth*, corvette de guerre allemande, une élévation d'au moins 11km. Si cette information mérite confiance, il est très possible que, lors des explosions beaucoup plus violentes des 26 et 27 août, la hauteur de projection ait été de 15km à 20km.

Une évaluation aussi exacte que possible de la quantité des matières solides rejetées a donné à M. Verbeek le chiffre de 18kmc. Dans le cas douteux, les nombres les plus petits ont toujours été pris, de sorte que le chiffre de 18kmc peut bien être trop faible,

Digitized by Google

mais non trop fort. L'erreur possible ne dépasse pas 2kmc à 3kmc.

Si considérable que soit ce volume, il reste pourtant beaucoup au-dessous de celui que le Tambora a fourni en 1815 et que Junghuhn a évalué à 317kmc; cette dernière évaluation, toutefois, ne repose que sur des données peu nombreuses, et M. Verbeek est porté à croire qu'un volume de 150kmc à 200kmc se rapprocherait plus de la vérité. Même dans ce cas, le chiffre serait encore 8 à 11 fois plus fort que celui de Krakatoa; cela, d'ailleurs, ne doit pas surprendre, puisqu'à Madoera, à plus de 500km du Tambora, le soleil fut alors complètement obscurci pendant trois jours, tandis que, lors de la catastrophe de 1883, l'obscurité ne dura qu'un petit nombres d'heures.

De ces 18kmc, il n'y en a pas moins que 12, ou les $\frac{2}{3}$ de la masse totale, qui sont déposés à l'intérieur du cercle décrit autour de Krakatoa avec un rayon de 15km. Comme la mer entre Krakatoa et Sebasi n'était profonde que de 36m et qu'en cet endroit l'épaisseur des couches de débris atteint environ le même chiffre, la navigation est devenue entièrement impossible dans ces parages. Un peu plus loin, l'épaisseur diminue beaucoup.

Un dernier et très important phénomène, auquel l'éruption a donné lieu, est la production d'énormes vagues qui ont submergé les côtes basses du détroit de la Sonde, détruit une foule de *campoengs* et coûté la vie à plus de 35 000 personnes.

Au sujet de l'heure où ces ondes ont apparu, il règne beaucoup d'incertitude, et cela n'est pas étonnant. D'après des recherches minutieuses, il est très probable que, un peu avant 10h du matin, a eu lieu l'effondrement du pic, qui était déjà miné et crevassé par les éruptions précédentes. C'était environ un volume d'au moins 1kmc qui s'effondrait. C'est là, d'après M. Verbeek, que doit être la cause du grand ébranlement de la mer. L'immersion subite d'une pareille masse a dû donner naissance, autour de Krakatoa, à une immense vague annulaire.

Il y a encore eu d'autres ondes, mais de moindre importance: une le 26 août, de 5h à 5h30 du soir; une autre le 27 août au matin, à 6h, qui ravagea Anjer.

La grande lame formée vers 10h a monté très haut, surtout contre les rivages escarpés du détroit de la Sonde; c'est ainsi que M. Verbeek en a mesuré, dans dix localités, les hauteurs, qui sont de 15m à 35m. La hauteur variable dépend de la situation des lieux, de leur éloignement de Krakatoa, de la nature plus ou moins abritée et de l'escarpement de la côte.

Digitized by Google

C'est vers 9h30m que la grande lame doit être partie de Krakatoa pour se propager à de très grandes distances, entre autres jusqu'à Ceylan, Aden, Maurice, Port-Élisabeth, dans l'Afrique australe, et même jusqu'aux côtes de France, La vitesse des ondes a naturellement été très diverse ; elle augmente avec la profondeur des mers.

Pour l'archipel Indien et une couple de points en dehors de cet archipel, M. Verbeek a trouvé des chiffres qui s'élèvent, par heure, à 306 milles environ (566km) pour Port-Élisabeth, où la profondeur est de 2528m.

Après le 28 août, on n'a plus rien entendu du volcan.

En abordant à Krakatoa, M. Verbeek remarqua avec étonnement, sur les matières ponceuses ordinaires, deux bandes noires qui, naissant à l'altitude de 600m, c'est-à-dire à 200m environ du sommet, se poursuivaient en lignes assez droites, sur une longueur de 1300m, et jusqu'à 100m au-dessus du niveau de la mer. C'étaient deux courants de boue qui avaient coulé sur le versant de la montagne et qui recouvraient la ponce blanche avec une épaisseur moyenne de 0m, 2 à 0m,3. sur une largueur de 1m à 5m. Cette éruption a amené aussi au jour de petites boules parfaitement arrondies, semblables à des billes d'enfant, d'un diamètre de 0m,015 à 0m,06. Ces boules consistent en un calcaire marneux qui doit provenir des couches existant au fond du détroit de la Sonde, dans le voisinage du Krakatoa, et dont les débris ont été éjaculés par le cratère.

Cette dernière éruption n'a probablement eu lieu que vers le 12 octobre, à 9h du soir, ce qui correspondrait à une onde liquide assez forte. arrivée vers 10h à Tjikawaeng, et la seule qui ait été remarquée depuis le 28 août. »

BIBLIOGRAPHIE

CAUSERIES SCIENTIFIQUES PAR HENRI DE PARVILLE (1). — La librairie Rotschild vient de mettre en vente les années 1879, 1880, 1881 et 1883 des causeries scientiques de M. Henri de Parville, le savant

(1) Quatre volumes à 3 fr. 50 chaque, Rotschild. rue des Sts Pères.

Digitized by Google

rédacteur scientifique du *journal officiel* et du *journal des débats.*

Ces 4 volumes contiennent toutes les grandes découvertes, les grandes inventions faites pendant ces années. De longues causeries sont consacrées à l'astronomie, la météorologie, l'hygiène. Nous avons retrouvé là, la description des étonnantes expériences de Charcot et de Dumontpallier sur l'hypnotisme, expériences que nous avons décrites dans le *Cosmos* il y a 2 ans, les expériences de Crookes sur la matière radiante et bien d'autres. Nous extrayons de ces intéressantes causeries, le passage suivant qui, quoique écrit en 1882 est tout d'actualité en ce temps de boîtes à ordures et de chiffonniers. « La ville de Leeds, en Angleterre a mis à l'essai depuis quelque temps un mode de traitement des balayures des rues qui ne manque pas d'originalité. On détruit tout bonnement les ordures par le feu. On semble perdre, puisqu'on détruit inutilement de la matière organique qui pourrait servir dans les champs; il est vrai qu'il y en a si peu; et puis elle est mêlée à une si grande quantité de matériaux inertes! Mais en réalité on gagne autrement comme nous allons le voir, et la méthode est au fond très ingénieuse et même lucrative.

On a installé dans la banlieue de Leeds des fours, des *destrayers* à six cellules en briques, garnis de chemises refractaires..... Une fois un four en feu il est inutile d'y ajouter du combustible. Les détritus se consument parfaitement et le foyer ne dégage aucune odeur. Voilà pour la destruction; maintenant voici pour l'utilisation: la chaleur produite n'est pas perdue; on s'en sert pour faire de la vapeur et avec cette vapeur on donne le mouvement à des machines. »

En résumé les causeries de M. H. de Parville sont intéressantes et instructives, c'est de la bonne vulgarisation et à ce titre nous ne saurions trop remercier M. de Parville de nous donner chaque année le compte rendu de tout ce qui s'est fait de nouveau et de grand dans toutes les sciences.

A. Hamon.

Histoire de la Terre, par H. de Lagrené. — Voilà une petite brochure qui dans ses cent pages renferme toute l'histoire géologique de la Terre; faite par un ancien élève de l'École polytechnique qui est un géologue; cette brochure a sur tous les livres qui traitent de ce sujet un grand avantage c'est qu'elle est courte; on l'a lue et on la lira certainement davantage que nombre de gros livres qui ne sont pas destinés à vulgariser la science. Non seu-

Digitized by Google

lement M. de Lagrené a traité des transformations de la terre jusqu'à nos jours, mais encore il indique les manifestations successives de la vie à sa surface, il étudie l'apparition de la race humaine, sa durée et ses traditions, et consacre un chapitre à montrer l'admirable accord qui existe entre la science et la bible, « accord, dit-il, qui n'a rien de surprenant pour l'homme ayant la foi, mais qui reste inexplicable pour celui qui n'admet pas la révélation »

NOUVEAU SUCCÈS DE LA TAKITELAIRE. — A l'École des Maîtres-Mineurs de Douai, dirigée par un ingénieur en chef au corps national des mines, le Conseil d'administration vient de décider l'adoption de la takitelaire, programmes et démonstrations du *Baccalauréat ès-sciences à livre ouvert* après deux ans d'expérimentation à cette école.

Voici les motifs de cette importante décision :

« Extrême simplicité jointe à une absolue rigueur. — Méthode attrayante, même pour ceux imbus des vieilles méthodes classiques (si lentes et si stériles). »

LES ANIMAUX UTILES AUX ARTS, A L'INDUSTRIE ET A LA MÉDECINE par R. BOULART. — Comme le précédent, ce volume est édité par la maison Reinwald; c'est un livre de vulgarisation qui, afin de mieux plaire aux lecteurs, est orné de 186 gravures représentant soit des animaux, soit les scènes de chasse, de pêche etc. Tous les animaux utiles sont passés en revue: mammifères, oiseaux, reptiles, batraciens, poissons, mollusques, insectes, arachnides, crustacés, annélides, échinodermes, spongiaires. L'espace réservé à chaque animal n'est pas grand parce qu'il fallait en 300 et quelques pages décrire les principaux caractères de tous les animaux, et énumérer les produits fournis par chaque animal soit à l'industrie soit aux arts, soit à la médecine. Voici ce que M. Boulart dit des *Ablettes*: « Les *Ablettes* aiment les eaux vives et courantes et sont » communes dans la plupart des cours d'eaux de l'Europe. On » recueille à l'aide de l'ammoniaque la matière argentée qui revêt » leurs écailles et on en fabrique un produit qui porte le nom » d'*essence d'orient*; c'est avec cette matière que se confection- » nent les fausses perles. » Ce petit volume richement relié en toile anglaise est partout d'une lecture intéressante pour toute personne même étrangère à la science.

Digitized by Google

EN SOUSCRIPTION

POUR PARAITRE EN JUILLET 1884.

LA VIE, *un volume in 8 grand format (1)* sous ce titre: *La Vie*, M. Édard déjà bien connu de nos lecteurs par les applications électro-magnétiques qui ont été décrites par M. l'abbé Moigno et nous-même, se propose de publier lui-même le résultat de ses recherches et de ses travaux, sur le Magnétisme considéré comme agent curatif des maladies et ses rapports avec les différentes branches de la science.

Laissant de côté la partie théorique du magnétisme, sur laquelle l'accord des opinions est encore loin de se faire, M. Edard, se bornera à l'exposé rigoureux de la description des méthodes curatives qu'il emploie et des résultats absolument authentiques, qu'il a obtenus. Nous pensons que cette façon de procéder est la meilleure qu'elle fera plus progresser la science que toutes les théories plus au moins fondées que l'on a émises jusqu'ici sur le magnétisme.

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU 5 MAI 1884.

Résumé par M. l'abbé MAZE.

Sur l'étalon absolu de lumière. Note de M. J. VIOLLE — Le platine à son point de fusion remplit les conditions que l'on doit exiger d'un étalon absolu de lumière : il repose sur un phénomène physique parfaitement défini et constant, et d'une grandeur convenable, il constitue un terme de comparaison pratique avec les étalons usuels. On peut donc prendre comme unité absolue de lu-

(1) Le prix du volume, tiré sur papier de luxe, et fixé à 30 francs. Mais il est abaissé à 20 francs, pour les personnes qui auront souscrit et versé le montant de leur souscription avant le 1er juillet 1884.

Les souscriptions sont reçues chez l'auteur, 22 rue Dubau, Passy, Paris, et au bureau du *Cosmos*, 49, rue de Grenelle-Paris.

Digitized by Google

mière la radiation émise par une surface de 1^{cq} de platine à son point de solidification. Il suffit d'augmenter la surface pour obtenir un multiple déterminé de l'unité.

La lampe Carcel, type Dumas et Regnault, ayant été adoptée comme étalon secondaire usuel, l'auteur a dû chercher, en premier lieu, à établir la valeur de cette lampe relativement à son étalon prototype. Par différentes méthodes bien concordantes, il a trouvé pour valeur de la lampe Carcel normale C

$$C = \frac{1}{2,08},$$

d'où en tenant compte des surfaces, on conclut que l'intensité intrinsèque du nouvel étalon est, à très peu près, onze fois celle de la lampe Carcel.

Sur la détermination de l'ohm ; par MM. E. Mascart, F. de Nerville et R. Benoit. — Afin de répondre au programme de la Commission internationale des unités électriques, ces physiciens ont organisé une série d'expériences pour déterminer les dimensions de la colonne de mercure à zéro qui représente l'unité de résistance pratique ou la valeur de l'ohm; nous ne pouvons donner ici que les résultats de plus de cinquante séries complètes d'observations, dont chacune exigeait de deux heures et demie à trois heures.

Il résulte que la longueur de la colonne de mercure à zéro, de 1^{mmr} de section, qui représente la valeur de l'ohm, est de $1063^{mm},3$. Ce résultat est la moyenne brute des expériences sans aucune distinction. Toutefois une discussion plus attentive, dans laquelle on met à part les expériences qui présentent le plus de garanties, soit par la grandeur des impulsions, soit surtout par les conditions dans lesquelles les sensibilités des deux galvanomètres étaient comparées, en tenant compte aussi de quelques corrections accessoires, conduit à considérer le nombre 1063 comme étant un peu trop élevé.

Sur l'application des lois de l'induction à la théorie hélio-électrique des perturbations du magnétisme terrestre. Note de M. Quet. — Lorsque les courants solaires varient brusquement d'intensité, la force d'induction, qui en résulte, doit saisir simultanément toutes les parties du fluide électrique de la Terre, et les perturbations magnétiques qui en sont la conséquence, doivent commencer simultanément sur toutes les parties du globe : c'est, en effet. ce qui arrive lorsque les perturbations présentent un certain degré de généralité.

Digitized by Google

L'observation a montré que les perturbations magnétiques ont une période décennale calquée sensiblement sur celle des taches solaires. Dans la théorie de l'auteur, la cause de ces deux sortes de phénomènes étant dans le soleil, rien ne s'oppose à l'admission d'une cause première commune.

Au reste, des faits particuliers semblent confirmer l'idée d'une relation entre les taches solaires et les perturbations magnétiques de la terre. M. Carrington remarqua un jour dans un groupe de taches solaires une émission subite de vive lumière qui dura de $11^h\ 18^m$ à $11^h\ 23^m$, le 2 décembre 1857 ; et dans ce moment même les appareils de Kew enregistraient une forte perturbation magnétique. En 1859, M. Armstrong observa, le 1er septembre, une coïncidence du même genre..

Résistance apparente de l'arc voltaïque des phares. Note de M. F. Lucas. — Avec une intensité de 50 ampères et un écartement de $0^m,004$ entre les pointes des crayons Carré, conditions normales de la production de l'arc voltaïque de nos phares, la résistance de cet arc est de $0^{ohm},58$.

Sur les courants telluriques. Note de M. E.-E. Blavier. — Ces courants ont été étudiés sur trois lignes différentes, situées l'une au nord de Paris, de Paris à Lille, la seconde sur le prolongement de la première, de Paris à Juvisy, et la troisième parallèle aux deux autres, mais située à 360^{hm} environ de distance, de Nancy à Dijon. Cette dernière était en relation avec l'appareil enregistreur par les deux fils de Paris à Nancy et de Paris à Dijon. Quant aux résistances totales, elles étaient égales à 10,000 ohms pour les lignes de Paris à Lille et de Nancy à Dijon, et à 1000 ohms seulement pour la ligne, beaucoup plus courte, de Paris à Juvisy. Ces trois lignes ont fourni des courbes absolument identiques. Les courants telluriques correspondent donc à un phénomène général et les circonstances locales (rivières, montagnes, etc.) n'ont sur eux aucune influence.

Ces recherches ont conduit à un résultat encore plus important en comparant les courbes données par les courants telluriques aux courants magnétiques de l'observation de Saint-Maur, il est aisé de voir que les courants telluriques correspondent aux variations du magnétisme terrestre, ou, en d'autres termes, qu'elles en sont les dérivées, c'est-à-dire que leur ordonnée en chaque point est proportionnelle à la tangente trigonométrique de l'angle que forme avec l'axe la tangente à la courbe magnétique. Les courbes telluriques coupent l'axe qui correspond à l'absence de tout courant aux

Digitized by Google

instants de maxima et de minima des courbes magnétiques.

Déterminer directement l'ordre de la cause du déficit *des machines dynamo-électriques.* Note de M. G. Cabanellas. — Cette note a paru *in extenso* dans le numéro du 19 avril. *Cosmos,* tome VII, p. 531

Sur le point de congélation des dissolutions des sels des métaux biatomiques. Note de M. F.-M. Raoult. — Si l'on écarte les sels produits par les bases faibles, tels que les acétates de plomb et de cuivre, le chlorure et le cyanure de mercure, on trouve que tous les sels neutres, résultant de l'action des acides monobasiques sur les oxydes des métaux alcalino-terreux et terreux biatomiques, produisent un abaissement moléculaire de congélation compris entre 41 et 48 ; moyenne 45.

Tous les sels neutres, résultant de l'action des acides bibasiques sur les mêmes oxydes, produisent un abaissement moléculaire de congélation compris entre 18 et 22 ; moyenne 20.

Il existe entre ces résultats et ceux qui se rapportent aux sels alcalins, une relation très simple : Toutes les fois que, dans la molécule d'un sel à acide monobasique ou bibasique, supposée dissoute dans 100^{gr} d'eau, 1^{at} de métal alcalino-terreux ou terreux biatomique est remplacé par une quantité équivalente (c'est-à-dire par 2^{at}) d'un métal monoatomique, l'abaissement du point de congélation s'augmente d'une quantité à peu près constante voisine de 20. Les données fournies par l'auteur conduisent à la conclusion suivante, d'ailleurs vérifiée par un nombre suffisant d'expériences directes : Les doubles décompositions qui peuvent s'accomplir, sans formation de précipité, entre les sels neutres des métaux alcalins, alcalino-terreux ou terreux-biatomiques, à acides monobasiques ou bibasiques, ne produisent jamais qu'un changement très faible ou nul dans le point de congélation du mélange.

Sur la formation des amides en partant des sels ammoniacaux des acides organiques. Note de M. N. Menschutkin. — Les amides se forment à des températures supérieures à 100°, avec une vitesse qui croît avec la température, et, après un temps suffisant, une limite est atteinte.

L'isométrie des acides n'a pas d'influence sur la limite.

Sur un glucoside du Boldo. Note de M. P. Chapoteaut. — Le Boldo (*Boldoa fragrans*), introduit en France dès 1868, est employé depuis longtemps en Bolivie dans les affections du foie ; M. Chapoteaut vient d'en extraire un glucoside, sorte d'éther dans lequel le glucose joue le rôle d'acide qui, administré aux chiens en

Digitized by Google

ingestion stomacale, produit rapidement et d'emblée un sommeil tranquille, plus ou moins durable, selon la dose, et dont les animaux sortent par un réveil naturel. Sous forme d'injections intraveineuses chez le chien, cette substance excite et augmente les diverses fonctions sécrétoires, notamment la sécrétion et l'excrétion biliaire, celle de la salive et de l'urine.

Recherches sur l'hydraulicité. — Influence de la cuisson et de l'acide carbonique sur le durcissement des ciments siliceux. Note de M. Ed. Landrin. — Voici les conclusions de cette note : 1° les silicates de chaux portés à de hautes températures font difficilement prise, et, dans tous les cas, ne durcisssent pas dans l'eau, conformément aux expériences de M. Frémy ; 2° pour que la cuisson des ciments ait une action maximum sur la prise hydraulique du composé obtenu, il faut qu'elle soit conduite suffisamment pour que la chaux agisse sur la silice pour la transformer en silice hydraulique et non pour la transformer en un silicate fondu, comme cela résulte d'expériences sur le corps SiO^2CaO obtenu à trois états différents et qui, après une cuisson prolongée pendant quatre heures, temps suffisant pour fondre la masse et obtenir par refroidissement le produit de Berthier, ne fait plus prise dans l'eau ; 3° l'acide carbonique est un facteur indispensable à la prise des ciments siliceux : *c'est celui seul qui détermine leur durcissement définitif.*

Sur l'assimilabilité de l'acide phosphorique contenu dans les roches et dans la terre arable. Note de M. G. Lechartier. — L'expérience directe prouve que l'acide phosphorique contenu dans les principales roches de Bretagne, peut être directment assimilé par les végétaux cultivés pour notre alimentation.

Les phosphates contenus dans les schistes et les granites sont en partie solubles, soit dans l'acide acétique, soit dans une solution d'oxalate d'ammoniaque.

Le même réactif dissout une certaine quantité de potasse pour 1000 : schiste rouge, 0,29 ; schiste gris, 0,29. Une solution d'oxalate à l'ébullition dissout non seulement une certaine proportion des minéraux du sol, mais encore les matières humiques que l'on peut en séparer par le procédé de M. Grandeau. L'oxalate d'ammoniaque constitue un réactif pour évaluer le degré de solubilité des matières fertilisantes du sol, qu'elles soient ou non engagées dans les combinaisons humiques.

Recherches sur la combustion respiratoire, par M. Schutzenberger. — On dispose les uns à côté des autres, dans un local à

Digitized by Google

température constante, autant de flacons bien bouchés, de 1lit de capacité, remplis d'eau pure saturée d'oxygène à la pression de ce gaz dans l'air atmosphérique, que l'on veut faire d'essais comparables. L'un de ces flacons est conservé intact; dans les autres on on délaye 1gr de levure en pâte, en ajoutant un poids connu de la substance soumise à l'expérience et en réservant toutefois un flacon monté uniquement avec de l'eau aérée et de la levure. Au bout d'un temps plus ou moins long (une à trois heures), on mesure le titre oxymétrique de chaque flacon.

Quelques substances sont sans action marquée sur le phénomène respiratoire aux moins aux doses auxquelles elles ont été employées; d'autres, parmi lesquels on doit signaler le sucre interverti et l'alcool éthylique provoquent une accélération sensible de la vitesse d'absorption de l'oxygène; quelques-unes, telles que l'acide prussique, le chloroforme, enrayent ou ralentissent énergiquement la combustion.

Recherches sur la respiration des feuilles à l'obscurité. Note de M. G. Bonnier et L. Mangin. — Pour les feuilles à l'obscurité, comme pour les êtres sans chorophylle, dans la respiration le rapport du volume de l'acide carbonique émis au volume d'oxygène absorbé est constant, quelle que soit la température. La quantité d'acide carbonique dégagée augmente rapidement avec la température, et la quantité d'oxygène absorbée augmente exactement d'une manière proportionnelle; le rapport ne change pas. Si la valeur du rapport $\frac{CO^2}{O}$ est voisin de l'unité pour un certain nombre d'espèces (Lilas, Marronnier, Fusain, etc.), ce rapport constant peut avoir une valeur plus petite dans d'autres espèces (0.67 pour le Pin maritime, 0,85 pour l'If, etc.).

Addition aux associations zéolithiques des dolérites de la Chaux-de-Bergonne (Puy-de-Dôme). Note de M. F. Gonnard. — Un des gisements zéolithiques les plus intéressants du Puy-de-Dôme est celui que l'auteur a depuis longtemps signalé à l'extrémité sud de ce vaste plateau, qui longe la rive gauche de l'Allier, entre Issoire et Saint-Germain-Lembron, et qui est connu sous le nom de Chaux-de-Bergonne ou du Broc.

Toutefois, ce gisement est assez restreint; car il n'apparait guère que sur une étendue superficielle de 10 à 12 ares.

Digitized by Google

NOUVELLES ET FAITS DIVERS

Nouveau procédé de nickelage du zinc, par M. MEIDINGER. — Le nickelage par l'électricité des objets en zinc a présenté jusqu'à présent certaines difficultés qu'on ne rencontre pas avec le cuivre, le bronze ou le fer; mais par le nouveau procédé de M. H. Meidinger, l'opération devient bien plus simple. Il suffit, avant de placer le zinc dans le bain de nickel, de l'amalgamer légèrement en le plongeant dans une solution de chlorure ou de nitrate de mercure, acidulée par l'acide sulfurique ou l'acide chlorhydrique. La valeur de l'amalgamation dépend naturellement du temps que dure cette immersion et ce temps ne peut être déterminé que par l'expérience; il faut cependant avoir soin de ne pas trop prolonger cette action, sans quoi le métal devient cassant. Lorsque le zinc n'est pas amalgamé, il faut employer un courant électrique assez énergique pour déposer le nickel dans de bonnes conditions. Le procédé de M. Meidinger donne, au contraire, de très bons résultats avec un faible courant. Pour le maillechort l'amalgamation facilite aussi le nickelage.

Si la copie doit être réduite, ce moulage de gélatine est placé dans de l'alcool fort, où on le fait entièrement baigner. Il commence alors à se contracter et à se rétrécir avec la plus grande uniformité. Quand la réaction désirée a été obtenue, le moulage est retiré du bain et de cette copie réduite on prend un moulage par les procédés ordinaires.

Comme il y a une limite au rétrécissement du moulage en gélatine, lorsqu'on désire une réduction considérable, on répète l'opération en faisant un moule en plâtre sur la copie réduite, en prenant dans ce moule un moulage en gélatine qui est de même plongé dans l'alcool et rétréci. On prétend que cette répétition d'opérations n'occasionne aucun sacrifice dans la netteté de la copie réduite.

Lorsque la copie doit être augmentée au lieu d'être réduite, le moulage de gélatine est mis dans un bain d'eau froide, au lieu d'alcool. Quand il est gonflé au degré voulu, on fait le moule en plâtre comme ci-dessus.

O peut encore faire le moule en une matière légèrement soluble, et le remplir avec de l'eau; la cavité devient de plus en plus grande mais donnera une copie moins nette.

(Mémorial Industriel.)

Digitized by Google

Pronostic du temps d'après l'état de l'atmosphère le jour des Rameaux. —

Un préjugé très répandu dans les campagnes, c'est qu'il suffit d'observer la direction du vent pendant la procession des Rameaux pour savoir quelle sera sa direction dominante, pendant la première partie de l'année. Au Poitou, on dit pendant les trois quarts de l'année. M. de Touchimleckt, météologiste bien connu, vient d'étudier ce proverbe, tel qu'on l'entend à Poitiers et avec des documents recueillis dans cette ville pendant ces quinzes dernières années. Il en résulte que le dicton a eu raison sept fois et s'est trouvé huit fois en défaut. En général, il est vrai lorsque au moment de la procession, le vent souffle de la région sud-ouest et il se trouve inexact lorsque le vent vient de la région nord-est. Ainsi étendu, le proverbe tombe donc en faux. Reste à savoir si en le restreignant au printemps comme on le fait dans le pays des eaux, il n'aurait pas plus de chances de succès.

La pile au sodium de M. Jablochkoff. — Voici quelques détails que nous fournit notre excellent confrère de Londres l'*Engineering* sur cette nouvelle pile qui, d'après le Bulletin de la Compagnie internationale des téléphones aurait donné lieu à la formation d'un syndicat au capital de 300000 francs pour l'étude et l'exploitation de ce nouveau générateur électrique. Pour obtenir une pile de grande force électromotrice, M. Jablochkoff a songé à faire usage de sodium pur. Ce métal est employé sous forme de lames minces et est accouplé à du charbon aggloméré, analogue à celui dont on fait usage dans les autres piles, ou bien il peut-être placé dans une capsule métallique, au milieu des débris de charbon. Dans ces conditions et sous l'influence de l'humidité de l'air, la force électromotrice de l'élément atteindrait — d'après l'*Engineering* — le chiffre relativement élevé de *quatre* volts; elle pourrait même s'élever jusqu'à *six* volts en imprégnant le charbon de certaines solutions de métalloïdes. Ce dernier fait n'a pas d'intérêt pratique parce que le prix de ces solutions et les difficultés inhérentes à leur emploi rendent la combinaison presque irréalisable. Avec le sodium et le cuivre, la force électromotrice tombe à trois volts. Cet élément est fait à l'aide d'une plaque mince de sodium et un morceau de toile métallique en cuivre rouge. La force électromotrice de ces éléments serait, on le voit, supérieur à celle de toutes les piles actuellement employées, mais on n'a pas de renseignements suffisants sur la durée et la ré-

Digitized by Google

sistance intérieure de l'élément pour établir des comparaisons utiles.

En raison de la grande affinité du sodium pour l'oxygène, et de la facilité avec laquelle il décompose l'eau, il faut soustraire la pile à l'action de l'humidité lorsqu'elle n'est pas en service. A cet effet, il faut la mettre dans un bain de naphte ou dans un vase hermétiquement clos. M. Jablochkoff assure que l'action locale, c'est-à-dire le sodium non utilisé à la production de l'énergie électrique est très faible. Une des objections qui se présentent à l'esprit réside dans la grande somme de précautions qu'exige l'emploi de cette batterie, à cause des explosions qui se produisent lorsque le sodium est mis en contact auec l'eau. Une autre objection est le prix élevé du sodium, qui n'a jusqu'ici reçu qu'un très petit nombre d'applications industrielles. Il y a moins d'un an, il coûtait 8 schillings (10 fr.) la livre anglaise (453 grammes); depuis le prix est tombé à ou 6 shillings. Cependant, à cause de la faible densité du sodium (0,97), ce prix pourrait ne pas être excessif. Au commencement de l'année 1883. M. Jablochkoff a pris un brevet pour un procédé de fabrication du sodium, par lequel il espère réduire beaucoup le prix de revient du métal. Ce procédé consiste en principe à produire la décomposition électrolytique des sels de soude à l'état de fusion, les gaz produits étant entraînés hors du bain et le métal ainsi soustrait à leur action. L'*Engineering* termine en disant que, quel que soit l'avenir réservé à la pile au sodium de M. Joblochkoff, les recherches et les résultats obtenus dans cette direction intéressent tous les électriciens.

Electricien.

Procédé pour la fabrication des sulfites et bisulfites employés au lessivage des matières ligneuses et textiles, par M. Kudelski. — L'inventeur se base sur la propriété qu'ont certains sulfates de se transformer en sulfites et en bisulfites.

Ces sulfates sont les suivants :

Les sulfates de soude, de potasse, de magnésie et d'ammoniaque. Dans un appareil convenable muni d'un agitateur, on fait passer un courant d'acide sulfureux dans un lait de chaux; lorsque la solution est suffisamment concentrée, c'est-à-dire vers 8 à 9° Baumé, on ajoute le sulfate de la base que l'on veut transformer en sulfite ou bisulfite,

La solution étant suffisamment sulfitée ou bisulfitée, on arrête le courant d'acide sulfureux, on vide l'appareil, on laisse reposer et

Digitized by Google

on décante la lesssive claire; les marcs, qui sont composés de sulfate et de sulfite, sont épuisés par des lavages.

Le grand avantage de ce procédé est de pouvoir employer de nouveau les produits provenant des lessives ayant servi aux lessivage, car en les calcinant on obtient des sulfates qui peuvent être employés pour une deuxième opération.

L'appareil employé pour les lessives est un appareil lessiveur tournant, cylindrique ou sphérique, garni de plomb et chauffé par la vapeur.

(Le Teinturier pratique.)

Noyaux pour le coulage de l'acier. — M. Gadsden a imaginé certains perfectionnements s'appliquant aux noyaux dits à ventilation et destinés à faciliter le dégagement des gaz, lors du coulage des métaux en fusion, afin d'éviter les soufflures.

Au centre du moule se fixe, par un boulon, sur la plaque en fonte qui supporte le moule, un tube en fer perforé, placé verticalement. Autour du même tube, lorsqu'il s'agit de pièces de grandes dimensions, s'enroule une corde en foin, en paille ou en matière analogue, puis s'applique sur la corde végétale un revêtement en silice pure ou presque pure, additionnée d'une substance liante telle qu'eau de colle, bière aigre, etc. Si les pièces à mouler sont de dimensions réduites, le revêtement est directement appliqué sur le noyau métallique.

On a déjà fait usage isolément de noyaux réfractaires et de noyaux métalliques perforés, mais M. Gladsden réclame la priorité pour la combinaison des deux moyens dans les conditions indiquées.

Le coulage du métal s'effectue soit en dessus, soit mieux encore en dessous; les parties scorifiées s'élèvent alors jusqu'au niveau supérieur du noyau, tandis que les gaz s'échappent par le centre, à travers le revêtement siliceux.

(Chronique industrielle.)

Le watt et le mho. — C'est pour satisfaire aux demandes d'un certain nombre de nos lecteurs que nous donnons ici les définitions exactes de ces deux unités pratiques introduites récemment dans la science, la première par le regretté sir William Thomson, en 1883. Le watt est l'unité de *puissance* ou de *débit d'énergie électrique.* Il est égal au produit des volts par les ampères. Ainsi, par exemple,

Digitized by Google

une lampe à incandescence demandant un courant de 1 ampère et une différence de potentiel de 28 volts aux bornes est une lampe de 28 watts. Un accumulateur débitant 25 ampères avec deux volts aux bornes fournit 50 watts.

En divisant le nombre de watts par 9,81, on a l'énergie électrique fournie ou dépensée exprimée en *kilogrammètres par seconde*. Pratiquement on divise par 10 et l'on dit qu'une lampe de 20 watts dépense deux kilogrammètres par seconde, et qu'un accumulateur donnant 50 watts fournit 5 killogrammes par seconde d'énergie électrique. Le cheval-vapeur, unité française de puissance, est égal à 75 kilogrammes par seconde ou à 736 watts. Le horse-power anglais est un peu plus grand et correspond à 746 watts. Le mho a une signification aussi simple que celle du watt, mais l'origine du nom est assez originale. Le *mho* est l'unité pratique de conductibilité comme l'*ohm* est l'unité pratique de résistance. La conductibilité étant l'inverse de la résistance, le nom *mho* est l'anagramme obtenu par renversement des lettres de *ohm*. Sir W. Thomson a supposé, pour créer cette appellation, qu'après avait prononcé le mot *ohm* dans un phonographe, on faisait à son tour parler le phonographe en tournant le cylindre *à l'envers*. Le son émis par l'appareil devrait se rapprocher de *mho*. Nous ignorons si la pratique sanctionnera l'unité pratique de conductibilité introduite par sir W. Thomson. Nous le souhaitons pour notre part, car l'adoption de cette unité ferait disparaître les tableaux de conductibilité spécifique relative, qui, il faut bien le dire, ne donnent plus qu'une médiocre satisfaction. La conductibilité spécifique d'un corps devenant l'inverse de la résistance spécifique, il sera facile de passer de l'un à l'autre de ces coefficients avec la plus grande rapidité, suivant que l'on fera intervenir l'un ou l'autre dans les calculs. On éviterait aussi l'inconvénient de trouver des conductibilités supérieures au chiffre 100 attribué au cuivre pur. Les conductibilités spécifiques s'exprimeraient en mhos, l'on dirait, par exemple, que la conductibilité spécifique du cuivre pur est de 660 000 mhos, celle du fer de 100 000 mhos, celle du mercure de 10 000 mhos, etc. L'inverse du chiffre donnerait aussitôt la résistance en ohms.

(Électricien).

Le Directeur-Gérant : H. VALETTE

Imprimerie du *Cosmos*, E. PUGET, gérant, 27, rue de Seine, Paris.

Digitized by Google

CHIMIE INDUSTRIELLE

Sur l'existence du manganèse dans les vins et dans une foule de productions végétales ou animales, par M. E.-J. MAUMENÉ.

« Dans la Note que j'ai eu l'honneur d'adresser à l'Académie le 31 mars dernier, et dont un extrait a été inséré page 845 des *Comptes rendus*, j'ai signalé l'existence du manganèse, à l'état de tartrate double de protoxyde et de potasse, dans trois vins d'une même contrée, le Beaujolais. Les localités où ces vins ont été préparés sont riches en manganèse. Quoique la proportion du tartre double, trouvée dans ces trois liquides, soit trop faible pour jouer un rôle dans leurs propriétés alimentaires, j'ai cru devoir poursuivre cette étude en l'étendant aux vins, non-seulement de France, mais de toute l'Europe. Voici les résultats obtenus :

		Manganèse métallique, par litre.
Pommard, passe-tout-grain,	1881	0,0020
Id. pineau,	1878 (Épincourt.)	0,0016
Id. id.	1883 (grand clos) (1)	0,0000
Montrachet, id.	1883 Cailleret	0,0003
Id. id.	1883 Sucré à 10 kg. par hectolitre	0,0002
Id. id.	1879 Gelé accidentellement à 25°	0,0004
Id. id.	1877 Gelé à 10°	0,0003
Id. id.	1883 Gelé à 12°	0,0004
Id. id.	1878 Cailleret, gelé à 10°	0,0005
Id. id.	1877 Résidu de vin gelé (2)	0,0001
Beaujolais, gamay,	1865 Frontenas	0,0003
Id. d.	1880 Id.	0.0002
Id. id.	1883 Id.	0,0006
Id. id.	1870 Saint-Etienne-la-Varenne	0,0001
Id. id.	1882 Lissieu (Montvallon)	0,0003
Id. id.	1870 Chasselay (3)	0,0004
Bordelais, pineau,	1881 (4)	0,0009
Id. id.	1882 Cadillac	0,0006

(1) Ces trois vins proviennent des caves de N. de Vergnette-Lamotte, correspondant de l'Académie, qui a bien voulu me les remettre lui-même.

(2) Ces sept montrachets m'ont été remis par M. G. Latour, de Corpeaux

(3) Les six vins de Beaujolais m'ont été remis par M. le comte de Jouffray.

(4) Remis par M. de Saint-Girons.

Digitized by Google

Bourgogne, pineau et gamay,		1878 Clos Tavannes-Santenay (1). . . .	0,0008
Languedoc,	?	1883 Narcorignan-Narbonne.	0,0002
Languedoc,	?	1883 Bizanet	0,0007
Id.	?	1880 Bessan (Hérault).	0,0012
Roussillon,	?	1875 Perpignan	0,0004
Charolais, gamay.		1883 Châlon.	0,0014
Dauphiné,	?	1833 Saint-Ramberi d'Albon.	0,0002
Corse,	?	1883 Loreto, arrond. de Bastia (2). . .	0,0018
Algérie,	?	1882 Environs d'Alger	0,0003
Italie,	?	1883?.	0,0002
Espagne.	?	1882 Alicante (3)	0,0005
Dalmatie,	?	1881 ?	0,0008
Roumélie.	?	1882 ? (4).	0,0007

« Voici 31 vins (34 avec ceux de ma première Note), de France, d'Europe et d'Afrique, contenant tous une quantité très appréciable de manganèse.

Les liquides étaient tous dans un état normal; ils contenaient de $\frac{9}{100}$ à $\frac{12}{100}$ d'alcool, de 18^{gr} à 30^{gr} résidu sec à 100^{o} (les vins de Dalmatie et de Roumélie ont un résidu de 86^{gr} et 74^{gr}), de 4^{gr} à 6^{gr} d'acides exprimés en $SO^{3} = 40$.

« Une circonstance remarquable est la proportion presque nulle de tartre (bitartrate de potasse) dans presque tous ces vins; la cendre n'offre pas d'indice de fusion, le manganèse n'y peut être révélé sans ajouter quelques milligrammes d'azotate de potasse, le mélange de la cendre avec l'acide azotique ne donne pas la moindre effervescence. Je me propose de revenir très prochainement sur ce fait, dont on peut être surpris pour les vins de 1883, au moins. . . . . .

« Les vins de Champagne ne me sont pas encore parvenus.

« On devait s'attendre à trouver du manganèse dans les lies; sinon dans les tartres; on en trouve dans les lies, mais le tartre cristallin n'en renferme pas de trace bien appréciable (nous n'avons examiné que deux échantillons).

« En résumé, le manganèse parait exister dans tous les vins; je le regarde comme absolument accidentel. D'ailleurs la proportion en est si faible, que nous ne pouvons nous préoccuper un seul instant de son rôle; fût-il dangereux, le manganèse ne peut pro-

(1). Remis par M. Renaud.

(2) Ces neuf vins remis par M. Loup, de Vienne (Isère).

(3) Les deux vins de Roumélie et Dalmatie remis par M. Bourgoin, de Vienne.

(4) Remis par M. l'abbé Ricci.

Digitized by Google

duire un effet sensible dans l'usage des vins (rouges ou blancs ; presque tous les vins examinés étaient rouges).

« Il n'en est pas de même dans les céréales.

« Je puis annoncer dès aujourd'hui que le blé, au moins celui de Beaujolais, renferme une quantité de manganèse métallique bien plus considérable que les vins. Sans donner un chiffre et pour fixer plus tard avec une grande précision la quantité du manganèse par plusieurs expériences, pour définir exactement le composé manganique dont le blé, le seigle et une foule d'autres productions végétales sont chargées, je dois prendre du temps ; je n'annoncerais pas la grande proportion du manganèse dans le blé si elle n'était assez forte pour jouer un rôle dans l'alimentation et mériter une attention extrême. J'espère le démontrer dans une Communication très prochaine au moins pour le blé, sinon pour d'autres végétaux (1).

« Plusieurs matières animales renferment aussi du manganèse ; je le constate aujourd'hui, et me propose d'étudier la proportion et l'état de combinaison de ce métal, qui semble jouer un rôle peut-être plus important que celui du fer dans la vie de l'homme et des animaux.

L'ALIZARINE (1)

Un homme, qui fut longtemps le doyen des industriels d'Alsace, M. Kœchlin-Schouch, écrivait, en 1828 : « De toutes les substances qui servent en teinture, aucune ne mérite autant de fixer notre attention que la garance, dont l'emploi est devenu si général qu'elle forme la base de presque toutes nos teintures » Rigoureusement exactes à cette époque, ces paroles ont aujourd'hui perdu de leur portée.

En effet, si l'alizarine, le principe colorant de la garance, reçoit encore les applications les plus variées, la garance elle-même n'a

(1) Dans les végétaux la répartition n'est pas uniforme ; les pépins d'orange contiennent du manganèse, la peau n'en renferme pas. Dans le blé, le son et le gluten en renferment, l'amidon n'en contient pas.

(2) Chronique industrielle.

Digitized by Google

plus l'importance qu'elle avait jadis. Après avoir fait, par son emploi et sa culture, la fortune de plusieurs contrées, elle est bien près d'être atteinte dans ses principaux débouchés. Cette décadence d'un produit naturel est due à l'une des plus étonnantes conquêtes de la science moderne : la production de l'alizarine par synthèse.

L'alizarine a été extraite pour la première fois de la garance d'Alsace par Robiquet et Colin. L'analyse en fut faite par Robiquet, d'abord, puis successivement en Allemagne par Schunck, Strecker et Wolff.

L'analyse une fois faite, et la constitution du nouveau produit bien établie, on songea à le reproduire de toutes pièces, par synthèse. Les premières tentatives échouèrent, on tâtonna longtemps. Puis les travaux de MM. Graebe et Liebermann vinrent réformer les théories inexactes sur lesquelles on s'était appuyé jusqu'alors. Ces chimistes eurent l'heureuse idée et la bonne fortune de réduire l'alizarine et de la transformer en anthracène. Pour obtenir ce dernier corps, ils soumirent l'alizarine à l'action de l'oxyde de zinc à une haute température.

Un grand pas était fait, et l'idée de reproduire l'alizarine en partant de l'anthracène devait naître immédiatement dans l'esprit de chimistes aussi ingénieux.

De l'alizarine, par réduction on avait obtenu l'antracène; de l'antracène, par oxydation on devait obtenir l'alizarine. Dès 1863, les auteurs de la découverte prirent en France un brevet pour l'obtention artificielle de l'alizarine. Le procédé consiste : 1° à convertir l'anthracène en anthraquinone, en l'oxydant par un mélange de bichromate de potasse et d'acide sulfurique ou acétique; 2° à convertir l'anthraquinone en un dérivé bromé ou chloré; enfin par l'action des alcalis, potasse ou soude, on obtenait l'alizarine.

Une autre méthode indiquée dans le brevet, consistait à traiter l'anthracène par un excès de brome. Ces deux procédés conduisaient au même but, mais ils présentaient un sérieux inconvénient: l'emploi du brome. Heureusement, ils ne tardèrent point à recevoir d'importantes modifications, et, avec MM. Perkins, Cars. Meitter, Lucius et Brüning, la fabrication de l'alizarine par oxydation de l'anthracène entra définitivement dans la voie de la pratique.

A peine sortis du laboratoire, tous ces procédés se perfectionnèrent rapidement. L'anthracène remplaça en grande partie la garance pour la fabrication de l'alizarine.

L'anthracène est un des nombreux produits que l'on retire aujourd'hui du goudron de houille. On le recueille à la fin de la dis-

Digitized by Google

tillation des goudrons, lorsque l'opération a été poussée jusqu'à 450° ou 400°. Les huiles distillant à cette température élevée présentent, après le réfroidissement, une consistance butyreuse et un aspect verdâtre. Elles sont dites: *huiles à anthracène.* On les recueille à part.

Les huiles dont il s'agit subissent, avant d'être livrées au commerce, un certain nombre de manipulations que nous allons esquisser rapidement.

Tout d'abord, et pour les débarrasser de l'eau qui gênerait le traitement ultérieur, on les chauffe dans des chaudières à double fond et à vapeur. La chaleur liquéfie les huiles et permet à l'eau de se rassembler à la surface. On les abandonne ensuite à elles-mêmes pendant quelques temps, puis elles sont soumises à un turbinage qui enlève la plus grande partie des matières huileuses. Le reste est expulsé par la presse d'abord à froid, ensuite à l'aide de fortes presses hydrauliques dont les plateaux sont chauffés à 40° ou 50°.

La double action de cette compression et de la chaleur expulse la plus grande partie des huiles lourdes et de la napthaline — plus fusible que l'anthracène — et il reste des tourteaux solides et cassants qui constituent l'anthracène brut.

Cet anthracène brut est la matière première de l'alizarine artificielle. Sa valeur commerciale est subordonnée à son rendement en anthracène pur, rendement qui varie beaucoup. Les anthracènes les plus riches que nous connaissions proviennent de la Compagnie parisienne du Gaz; ils contiennent plus de 50 0/0 d'anthracène pur. La moyenne des autres anthracènes est de 30 à 35 0/0, quelquefois aussi le rendement tombe au-dessous de 30 0/0.

Pour fabriquer l'alizarine, on commence d'abord par transformer l'anthracène en anthraquinone. Pour cela, l'anthracène brut est traité par du bichromate de potasse et de l'acide azotique étendu. L'anthraquinone obtenue est traitée ensuite par de l'acide nitrique bouillant, la solution nitrique bouillante, est étendue d'une certaine quantité d'eau. Le précipité jaune qui se forme est lavé et desséché, puis chauffé à une température de 170° à 220° avec une solution de soude caustique bouillante. On laisse refroidir, on reprend la masse par l'eau bouillante, on filtre et l'on décompose la solution par un acide. On obtient un précipité brun jaunâtre qu'on peut employer directement en teinture ou dont on peut extraire l'alizarine.

Tels sont les procédés qui servent aujourd'hui à la production artificielle de l'alizarine. Cette industrie a pris un développement rapide et une place considérable au point de vue économique. En

Digitized by Google

1875, huit usines, dont deux très importantes, fonctionnaient en Allemagne.

Les Allemands, du reste, tiennent la première place au point de vue de la production de l'alizarine. Ils ont eu soin de faire breveter leurs procédés en France et les y ont exploités. Mais à l'heure actuelle les brevets sont tombés dans le domaine public. Rien n'empêche d'établir en France des fabriques d'alizarine artificielle. Ce ne serait, en résumé, que nous rendre ce que nous fait perdre la disparation de la garance. Les extraits de garance ne servent plus guère que dans quelques cas spéciaux. L'alizarine artificielle les a presque complètement détrônés. Et, pour ne citer qu'un exemple, la fabrication du rouge d'Andrinople, qui employait de grandes quantités de fleurs de garance et de garancine, remplace ces produits par l'alizarine, qui l'emporte pour la solidité et l'éclat de la nuance, aussi bien que pour la plus grande simplicité des procédés de teinture.

L'alizarine a donc un avenir assuré. Avec les perfectionnements que la science et l'industrie pourront apporter à sa fabrication, on atteindra et l'on dépassera le chiffre d'affaires que l'on faisait avec la garance.

Malheureusement, nous sommes en retard en France ; nous occupons le dernier rang dans la production de l'alizarine, Alors que l'Allemagne produit annuellement pour 15,000,000 de francs d'alizarine, le chiffre de la production de toutes nos matières colorantes atteint à peine 7,000,000 de francs.

Est-ce à dire que nous ne puissions lutter avec l'Allemagne ? Devons-nous accepter sa prépondérance sur ce terrain ? Nous ne le pensons pas. Demandons à un travail acharné une nouvelle direction et de nouvelles découvertes.

D'ailleurs, l'œuvre est déjà commencée ; plusieurs de nos grands industriels sont à la tête du mouvement. Nos vœux sont avec eux ; espérons que leurs efforts seront couronnés de succès.

Digitized by Google

GÉOGRAPHIE (1)

L'ANCIENNE MER INTERIEURE AFRICAINE.

Des renseignements très précis nous ont été donnés par les historiens et les géographes de l'antiquité sur la présence d'une ancienne mer qui, avant notre ère, pénétrait profondément dans les terres de Libye. Les anciens l'appelaient grande baie de Triton. L'emplacement précis, la longueur de ce bras de mer, le détroit qui mettait en communication le golfe et la Méditerranée, la présence d'une ile nommée Phla que les eaux couvraient et découvraient tour à tour, toutes ces particularités ont été soigneusement mentionnées par Hérodote et Scylax. Quelques siècles après, Ptolémée décrit la source, le parcours, l'embouchure d'un grand fleuve qui allait se jeter dans la baie. A deux reprises, il en détermine aussi l'emplacement.

En présences de pareilles données, de témoignages aussi clairs, aussi concordants, la question de la mer intérieure de Libye eut dû, ce semble, ne pas soulever l'ombre d'un débat. Il n'en a rien été. Depuis deux siècles, de nombreux travaux publiés en France et en Angleterre n'ont abouti qu'à un résultat, à la constatation de l'impuissance absolue où l'on était de déterminer l'emplacement de l'ancien golfe méditerranéen.

Il y a quelques années cependant, une opinion avait fini par prévaloir dans le monde scientique. Grâce aux études du docteur Shaw, de Rennell, de sir Granville-Temple, et aussi celles des plus illustres archéologues français, tels que MM. Tissot et Guérin, l'on admettait généralement que les chotts avaient communiqué, à la période historique, avec la Méditerranée et qu'ils avaient alors formé la grande baie de Triton. La théorie de l'identification des chotts et de la mer de Triton a même servi de point de départ aux études du commandant Roudaire qui, au début, ne voyait dans son grand projet d'inondation des dépressions sahariennes qu'un moyen de

(1) Revue scientifique.

Digitized by Google

reconstituer la prétendue mer historique d'Hérodote et de Scylax. « En examinant tous les documents topographiques que nous possédons sur le bassin des chotts, disait le commandant Roudaire, on acquiert la conviction que ce bassin communiquait autrefois avec la Méditerranée et formait un golfe intérieur connu sous le nom de grande baie de Triton, que cette baie de Triton s'est desséchée au commencement de l'ère chrétienne, à la suite de la formation d'un isthme qui l'a séparée de la mer, que, dans l'état des choses, il suffirait de creuser un canal de communication entre le bassin des chotts et le golfe de Gabès pour faire revivre la mer intérieure d'autrefois. »

Depuis 1874, diverses missions scientifiques ont été envoyées sur les chotts. A la déception générale, elles ne sont pas venues confirmer les idées théoriques ayant cours dans la science. A la suite de l'expédition de 1874, il fut tout d'abord démontré que le lit du schott Djerid (le chott tunisien) se trouvait au-dessus du niveau de la mer, — ce qui n'aurait pas eu lieu si ce chott eût formé le fond de l'ancienne mer d'Afrique. — M. Roudaire cependant n'en persistait pas moins dans l'idée que le bassin des chotts n'était autre que la baie de Triton, séparée de la Méditerranée par l'isthme de Gabès; et, dans son rapport adressé au ministre de l'instruction publique en 1877, il essayait encore de prouver cette thèse, d'après les textes anciens et les traditions arabes.

Une deuxième expédition eut lieu en novembre 1878, et, devant les résultats obtenus, le commandant Roudaire fut lui-même forcé d'émettre des doutes sur l'identité du bassin des chotts et de la mer historique. « Notre dernière exploration géologique, disait-il, ne nous a fourni aucune preuve matérielle, qui permette d'établir que le bassin des chotts ait été un golfe de la Méditerranée pendant la période historique. » D'ailleurs, même avant cette époque, des témoignages s'étaient produits qui ne pouvaient laisser subsister aucun doute sur l'erreur manifeste dont le monde scientifique avait été la victime pendant dix-huit siècles. M. Fuchs avait reconnu, dès 1874, que le seuil de Gabès était formé, non de couches de sables ou d'alluvions récentes, mais d'assises de grès, de gypse ou de calcaire; il fut constaté, d'autre part, que ce seuil était élevé d'une moyenne de 46 mètres au-dessus du niveau de la mer. Il aurait donc fallu à ces rochers des millions d'années pour se former, et non les trente siècles qui nous séparent du voyage des Argonautes. Enfin, pour que la démonstration fût complète, des débris d'habitations préhistoriques furent découverts sur le seuil

Digitized by Google

mème de Gabès. Jamais la mer intérieure d'Hérodote et de Scylax ne s'était trouvée là.

Qu'était donc devenu ce grand bras de mer méditerranéen? Où trouver sur la côte tunisienne ou tripolitaine une zone de terrain qui satisfait à toutes les données des auteurs anciens? De Hammamet à Tripoli, les marins qui longeaient la côte ne voyaient nulle part les eaux de la Méditérannée se mêler à celles d'un bassin intérieur; nulle part les explorateurs ne trouvaient trace quelconque d'un ancien lac qui pût faire supposer qu'autrefois la mer s'avançait en anse profonde dans l'intérieur du continent. On pouvait réellement se demander si l'antiquité tout entière n'avait pas erré, si Hérodote et Scylax ne nous avaient pas trompé, si Ptolémée et Pomponius Méla, eux aussi, n'avaient pas légué un problème insoluble aux générations futures.

Les découvertes géographiques qui ont eu lieu depuis deux ans en Tunisie ont permis de constater l'existence d'un nouveau bassin du lac Kelbiah. Ce bassin ne le cède guère à celui de la Medjerdah par son étendue : il embrasse toute la portion centrale du plateau tunisien et la plaine de Kaïrouan.

Une grande artère, dont personne n'avait jusqu'ici constaté la continuité et le long parcours, descend de Tebessa et se rend dans le golfe de Hammanet où elle se jette entre Sousa et Erghéla. A quelque distance du littoral se trouve le grand lac Kelbiah que le fleuve traverse pour reparaître au delà, sous l'aspect d'un canal d'écoulement par où le lac Kelbiah, à l'époque des crues, déverse le trop-plein de ses eaux dans la mer.

Au mois de novembre 1881, je faisais partie d'une expédition qui avait pour mission d'explorer la région nord de Kaïrouan, Les premières pluies avaient eu lieu, le tahlweg sans berges de l'oued Menfès s'était empli, et les eaux du lac Kelbiah communiquaient avec la mer. J'eus la vague intuition que l'immense nappe d'eau qui était là, sous mes yeux, pouvait bien n'être que les restes de l'ancienne mer de Triton. Je n'avais alors aucun des textes des auteurs grecs ou latins. Aucune découverte géographique importante n'avait encore eu lieu: je savais seulement que des deux hypothèses émises par les écrivains modernes, qui avaient cherché l'emplacement de l'ancien bras de mer méditerranéen, soit à la hauteur de Gabès, soit en Tripolitaine du côté de Bérénice, aucune ne répondait aux données des anciens, aucune ne pouvait s'appuyer sur la géologie et sur la géographie, pas plus que sur l'histoire de la région. Je notai dès lors le plus minutieusement qu'il

Digitized by Google

me fut possible les particuliarités du sol aux environs du lac Kelbiah, et étudiai en détail le système hydrographique de la Tunisie centrale. Au mois de juillet 1883, je fis paraître une étude ayant pour but d'exposer la découverte d'un grand fleuve existant dans la Tunisie centrale, et dont personne n'avait soupçonné l'existence, de développer la thèse suivant laquelle ce grand fleuve n'est autre que le fleuve Triton d'Hérodote, de Scylax, de Pomponius Méla, de Ptolémée; enfin, de démontrer que la baie de Triton elle-même, où se jetait ce fleuve et dont on cherchait l'emplacement depuis des siècles, dont on désespérait de retrouver le moindre vestige, non seulement avait existé autrefois, mais qu'elle existait encore aujourd'hui et en pleine Tunisie.

A la suite de cette étude, une polémique un peu vive fut ouverte par le *Bulletin* de la Société de géographie de Constantine. Je fus accusé notamment de n'avoir pas lu les textes anciens. Il est vrai qu'à cette époque j'étais perdu au fond de la Tunisie.

Je voulus consulter les auteurs dans le texte même, et, à mon grand étonnement, je découvris que, depuis que l'on discutait sur la question de la mer intérieure, les textes anciens avaient été ou mal lus ou n'avaient été cités dans leur entier. Le passage où Scylax détermine l'emplacement de la mer de Triton, et qui fait corps avec la description même qu'il nous donne de la mer, n'avait pas été remarqué; le texte de Pomponius Méla avait été mal interprété. Enfin, des deux tables de Ptolémée qui parlent du fleuve et du lac Triton, l'une, non plus, n'avait jamais été citée; l'autre, pourtant si claire, avait été déclarée incompréhensible.

Or l'étude des textes anciens ne permettait guère, à elle seule, de conserver de doutes sur ce qui fut autrefois la mer intérieure.

La baie de Triton d'Hérodote et de Scylax se trouvait au nord de Sousa, non à hauteur de Gabès.

Le lac Triton de Pomponius Méla et de Ptolémée n'est autre que le lac Kelbiah, sis au nord de Sousa.

Le fleuve Triton n'est autre que la grande artère nouvellement découverte dans la Tunisie centrale, et à laquelle je propose de donner de nouveau son ancien nom de fleuve Triton.

Pour ce qui est de l'emplacement de la baie de Triton, le texte du Périple de Scylax est formel. Dans deux passages très clairs, l'auteur du Périple de la Méditerranée met cette baie au nord d'Hadrumète et de Tapsus (Sousa et Mahedia). « Elle est, dit-il ailleurs au midi de Néapolis et forme le fond du grand golfe compris entre Néapolis et Badrumète. » Le témoignage de Scylax est d'autant

Digitized by Google

plus important que, comme le fait remarquer Mannert, il est le premier qui ait parlé de ce fond de golfe, qu'il désigne sous le nom de petite Syrte.

La baie de Triton, telle que nous la décrit ensuite Scylax puis Hérodote (et il est impossible de relever dans leur texte la moindre contradiction), avait une communication étroite avec la mer: à l'entrée de cette communication, se trouvait une île nommée Phla; le périmètre de la baie avait un développement de 1000 stades: il venait s'y jeter un grand fleuve nommé fleuve Triton.

La configuration du sol au nord de Sousa vient confirmer les détails transmis par Hérodote et Scylax sur l'ancienne baie de Triton.

Le lac Kelbiah, qui est ce qui nous reste de l'ancienne mer intérieure, n'est pas cité sur les cartes, ou n'est représenté que comme ayant des dimensions minuscules et fort retiré dans l'intérieur des terres. En réalité, ce lac n'a pas moins de 50 kilomètres de pourtour: il a de l'eau en toutes saisons et peut porter de grosses barques de pêche. A l'époque des pluies, il communique avec la mer, et les eaux du golfe de Hammamet s'enfoncent alors de 50 kilomètres dans l'intérieur des terres. Le périmètre de cette vaste nappe d'eau mesure alors sensiblement les stades que lui assignait Scylax.

La nappe d'eau elle-même est continuée par le lac Kelbiah et une sebkha, la sebkha de Djériba située entre ce lac et la mer, et séparée de celle-ci par un mince cordon littoral en voie de formation. Ce cordon présente encore plusieurs étroites fissures ou goulets, par lesquels les eaux du lac et celle des sebkhas se mêlent. Le lac Kelbiah et la sebkha Djériba sont mis en communication par une rigole sans berges, l'oued Menfès, qui se remplit seulement au temps des pluies, et qui, avant de pénétrer dans la sebkha Djériba, se divise en deux bras qni contournent une éminence transformée alors en îlot.

Cet îlot est bien l'île de Phla d'Hérodote et de Scylax: son emplacement est bien là même où ces deux auteurs ont mis leur île de Phla, c'est-à-dire à l'entrée de la baie de Triton: sa présence devait rétrécir singulièrement le détroit qui mettait en communication les eaux du lac et celles de la mer. Dès leur entrée dans la baie, les eaux se divisaient au pied même de l'île, et c'est seulement par les deux étroits thalwegs qui constituent aujourd'hui les deux bras de l'oued Menfès, qu'elles allaient s'étendre dans l'intérieur du continent.

Digitized by Google

Entre l'époque d'Hérodote et le 1er siècle de notre ère, un cordon littoral se forma entre la baie de Triton et la mer. Une partie des eaux de l'ancien golfe resta dans l'intérieur des terres. A la baie de Triton succéda le lac Triton. Pomponius Méla est le premier géographe qui nous parle du nouveau lac. En ce qui concerne son emplacement, sa version ne s'éloigne pas de celle de Scylax, quoi qu'en ait dit le commandant Roudaire. D'après le texte latin (1), ce lac est situé au-dessus du golfe où se trouvent les villes de Clypée, d'Hodrumète, de Leptis, de Thapsus, c'est-à-dire au-dessus du golfe même de Scylax. Il est *supérieur* par rapport au littoral, par rapport au voyageur qui longe le rivage. Il est au-dessus de la côte qu'il domine, et cette côte est celle qui borde le golfe de Hammamet, et non celle qui borde le golfe de Cabès.

Hérodote, Scylax et Pomponius Méla nous disent bien qu'un grand Feuve, le Triton, vient aboutir à la baie de Triton; mais ils ne nous ont donné aucun détail sur son origine et sur les particularités de son cours. Cette lacune est comblée par la version de Ptolémée, renfermée à la table II du chapitre III de la description de l'Afrique.

D'après l'auteur grec, le fleuve Triton a sa source au mont *Ousaleton*. Sur le parcours de ce fleuve s'échelonnent trois lacs: le lac Triton, le lac Pallas et le lac Libye.

Tous ces détails géographiques se retrouvent sur le parcours de l'ouest Marcuelil qui, sous le nom d'oued Bagla, va se jeter dans le Kelbiah. L'oued Marcuelil prend sa source au mont *Oussalet*, sur son parcours s'échelonnent trois sebkhas, la sebkha de Bagla, le lac Kelbiah, la sebkha Djériba. D'autre part, au livre IV de son histoire, Hérodote dit qu'à l'orient (c'est-à-dire au nord) du fleuve, le pays est boisé, accidenté, couvert de cultures et habité par des Libyens sédentaires, tandis qu'à l'occident sont les nomades de la Syrte, errants dans un pays sablonneux et pauvre. Ce contraste existe encore aujourd'hui entre le pays de la rive gauche et celui de la rive droite de l'ouest Marcuelil. La région nord est marécageuse, assez bien arrosée par la Mébhena et ses affluents, et produit presque partout du blé en abondance. C'est là que se trouve le terroir de l'Enfida, et, en dehors de ce domaine, le pays est

(1) Hadrumetum, Leptis, Clupea, Macomades, Thenæ Neapolis hinc ad Syrtim adjacent. Syrtis sinus est centum fere millia passuum qua mare accipit, patens, qua trecenta cingit....

Super hunc ingens palus amnem Tritona recipit, ipsa Tritonis, unde et Minervæ cognomem inditum est.....

Digitized by Google

d'une fertilité exceptionnelle. Des villes nombreuses s'y élevaient, entre lesquelles s'échelonnaient de nombreuses maisons de ferme, ainsi que l'attestent les ruines qu'on y rencontre à chaque pas. La portion sud, au contraire, est sablonneuse, couverte de dunes, inculte en très grande partie. Les tentes des nomades, seuls habitants de la contrée, y sont clairsemées. Il n'y vient que peu de céréales, et les Arabes ont donné au pays le nom significatif de Djèhnem, qui veut dire « lieu maudit. »

Enfin le texte de Ptolémée concernant la position géographique du fleuve Triton est aussi précis que le texte de Scylax relatif à l'emplacement de la grande baie de Triton. Il résulte clairement de deux passages du chapitre III consacré à la description de l'Afrique que le fleuve Triton est entre Cartharge et Hadrumète, au midi de la Medjerdah. Après avoir parlé des villes situées entre Tabarcah et le fleuve Bagradas (Medjerdah), Ptolémée cite les localités situées entre le Bagradas et le Triton et qui sont au midi de Carthage. Or, parmi ces villes, celles dont l'emplacement a pu être terminé jusqu'ici correspondent toutes à des localités situées entre la Medjerdah et la nouvelle artère de la Tunisie centrale. D'ailleurs, la nomenclature de ces villes achevée, Ptolémée, continuant la liste des villes sises au midi du fleuve Triton, mentionne en première ligne Hadrumète (Sousa), puis Thysdrus, aujourd'hui El Djem — toutes deux se trouvant au midi du lac Kelbiah et du fleuve qui s'y jette. — Ainsi, sources, parcours et embouchure du fleuve Triton, aspect du pays traversé, lacs dans lesquels se déverse le fleuve avant de se rendre à la mer; tout se retrouve identique sur le parcours de la nouvelle artère découverte dans la Tunisie centrale. Les détails transmis par l'antiquité sur les dimensions du golfe de Triton, sur l'étroitesse de sa communication avec la mer, sur l'île qu'on voyait au reflux des eaux, sur son emplacement, sont d'une extrême précision, et, aujourd'hui encore, il est permis d'en contrôler l'exactitude. En deux endroits, Scylax met la baie de Triton au nord de Sousa et au midi de Nébeuil; Pomponius Méla assigne le même emplacement au lac Triton. A deux reprises Ptolémée laisse entendre que le fleuve Triton est au nord de Sousa. Il indique positivement qu'il prend sa source au mont Oussalet. Devant ces témoignages multiples et concordants, il est peu probable que l'on puisse conserver des doutes sur ce qui fut autrefois et la baie et le grand fleuve Triton.

La grande baie de Triton n'a donc pas été, comme on l'a dit trop souvent, une immense mer intérieure, ayant près de 300 kilomè-

Digitized by Google

tres de longueur et couvrant tout le sud de la Numidie et de la Byzacène. Ce bras de mer a été un étang semblable à tous les étangs qui bordent les rivages du bassin occidental de la Méditerranée, les côtes de France, d'Espagne et d'Italie, comme celles de la Tunisie. Seulement il en a été le plus vaste, car il a pénétré jusqu'à une profondeur de 50 kilomètres dans l'intérieur des terres, et le plus remarquable, puisqu'un grand fleuve, hier encore inconnu, venait s'y déverser.

ROUIRE.

PHYSIQUE DU GLOBE

LA PHOSPHORESCENCE ET LA LUMIÈRE AU FOND DES MERS.

Dans la *Cronachetta Mensuale*, le comte Castracane bien connu par ses travaux remarquables de microscopie, exposait naguère devant l'Académie dei Nuovi Lincei la découverte qu'il a fait de certains végétaux à une profondeur de 2450^{m}, et les conclusions qu'il en tire sur la lumière du fond des mers. C'est dans les restes de quelques échinodermes pêchés à une grande profondeur qu'il a découvert en très grande quantité ces végétaux. Les échinodermes en question ne s'écartent jamais beaucoup des lieux où ils vivent, il en résulte que les plantes microscopiques dont ils se nourrissent végètent a une égale profondeur et que par conséquent, on trouve là aussi la lumière solaire sans laquelle toute végétation serait impossible.

Il trouve un autre argument en faveur de cette opinion, dans les magnifiques couleurs de ces végétaux, et dans les yeux dont sont pourvus les animaux des abîmes. D'autre part, il exclut l'hypothèse de la phosphorescence, imaginée pour suppléer la lumière solaire, parce que, prétend-il, la phosphorescence n'est pas une lumière

Digitized by Google

suffisamment stable, ne peut influer sur le développement des organes de la vision et ne se manifeste que dans des conditions qui ne se réalisent point au fond des mers.

Enfin, à ceux qui affirment que la lumière est absolument absorbée à travers les diverses couches marines, il fait remarquer que la forme sphéroïdale de la surface de la mer doit la faire considérer comme une immense lentille périscapique qui concentre la lumière solaire jusque dans les plus grandes profondeurs, et compense ainsi les pertes occasionnées par l'absortion des couches océaniques.

Cependant en terminant il invite les savants à discuter et examiner de nouveau la question pour y porter à leur tour la lumière et en éclairer les profondeurs.

Dans la *Revue Scientifique*, M. E. Perrier parlant de l'expédition du *Talisman* donne la réponse la plus nette et la plus catégorique à certaines objections du comte Castracane, en exposant les faits qu'il a constatés, et que lui-même avait d'abord supposés impossibles, touchant la phosphorescence et les yeux de certains animaux des grandes profondeurs.

«La phosphorescence naturelle, dit-il, nous l'avons observée bien des fois. Le 14 Juillet, comme nous fêtions le passage du Tropique pour la compléter la fête, la mer se couvre jusqu'à l'horizon de magnifiques lueurs. De toutes parts les crêtes des vagues semblent couronnées de feu. Une lumière douce et continue semble pénétrer les vagues de toutes parts. Nous recueillons plusieurs seaux de cette eau qui semble avoir dessus quelque rayon du soleil. Ce sont des noctiluques qui nous ont donné ce spectacle.

Tous les jours suivants, le long des flancs du navire et dans son sillage passaient de gros globes lumineux, le navire traverse des bancs de méduses, et les mains dès qu'on saisit ces méduses, deviennent phosphorescentes comme elles. Le 28 juillet, la phosphorescence prend un nouvel aspect, la mer tout autour du navire semble parsemée d'étoiles. Il est évident qne nous n'avons plus à faire ni à des noctiluques, ni à des méduses. J'avais souvent entendu dire continue M. Perrier, que les yeux des animaux des grandes profondeurs étaient lumineux; *cela, je l'avoue me paraissait* tout à fait paradoxal. Des précautions minutieuses sont prises chez les animaux ordinaires pour empêcher l'éclairement de l'œil. La choroïde pigmentée de noir absorbe la lumière qui traverse la rétine chez les vertébrés; le tapis chez un grand nombre de mammifères refléchit égulièrement vers la pupille, la lumière qui tombe sur la rétine et prévient ainsi la diffusion de cette lumière dans le globe

Digitized by Google

de l'œil, et son éclairement. Comment admettre dès lors que l'œil, si généralement protégé contre toute illumination intérieure, soit devenu lui-même source de lumière ? Nous l'avons appris ce jour-là. La mer contenait une immense quantité de larves mysidiennes de crustacés et les étoiles que nous apercevions n'étaient autre chose que les yeux de ces larves. Ces yeux examinés au microscope présentaient la structure ordinaire ; mais chacun d'eux était en quelque sorte *plongé dans une calotte lumineuse, seule phosphorescente* et ne pouvant en aucune façon gêner la vision puisqu'elle était entièrement extérieure à l'œil.

On s'explique, maintenant que tant d'animaux des grandes profondeurs, vivant dans des régions où la lumière du soleil ne pénètre jamais, possèdent réellement des yeux phosphorescents. D'ailleurs chez de nombreux poissons, chez divers crustacés, la phosphorescence a ses organes spéciaux. Tantôt ce sont des grandes taches, d'un vert pâle, située derrière les yeux, tantôt des organes assez semblables à des yeux disposés par paire de chaque côté du corps en nombre égal à celui des vertèbres. Du reste, c'est là une simple localisation d'une propriété très-générale des tissus de certains animaux marins, car des bras d'étoiles de mer récemment brisés se montrent phosphorescentes sur toute l'étendue des surfaces mises à nu.

On ne voit pas trop ce que pourra répondre, à des faits aussi précis, le comte Castracane, à moins que, supprimant l'analogie, il prétende qu'on n'a point étudié ni constaté la phosphorescence chez les animaux qui habitent réellement les grandes profondeurs, et que ces faits demandent de plus amples informations.

Digitized by Google

CHIMIE

Sur la chaleur de formation des bichromates solubles

PAR LE Dr D. TOMMASI.

La chaleur de formation du bichromate de potassium dissous, étant égale, d'après M. Berthelot, à 191Cal,4; j'ai trouvé, à l'aide de la loi des constantes thermiques, pour les autres bichromates solubles, les calories de combinaison suivantes :

	calories de combinaison calculées (1)	trouvées (2)
Bichromate d'ammonium.....	135,2.....	135,0

Calories de combinaisons théoriques prévues par la loi.

	Cal.
Bichromate de lithium.....	193,6
— sodium.....	182,2
— thallium (3).....	66,8
— hydroxylammonium.....	124,8
— éthylammonium.....	160,2
— triméthylammonium.....	93,2
— magnésium.....	176,8
— calcium.....	177,4
— strontium.....	185,4
— baryum (4).....	55,2 + x
— zinc.....	102,6
— cadmium.....	86,0
— manganèse.....	117,8
— nickel.....	83,4
— cobalt.....	84,6
— cuivre.....	52,4

(1) D'après la loi des constantes thermiques.

(2) Par M. Berthelot.

(3) Dans le dictionnaire de chimie de A. Wurtz, on ne trouve aucun renseignement concernant la solubilité du bichromate thalleux dans l'eau. Il est probable que ce sel est soluble, mais en tout cas sa solubilité doit être excessivement faible.

(4) x — chaleur de combinaison de Ba + O non encore déterminé.

Digitized by Google

SOCIÉTÉ INTERNATIONALE DES ÉLECTRICIENS

Transport de l'Énergie — Les vérités acquises

PAR M. GUSTAVE CABANELLAS

Dans la dernière réunion de la Société internationale des électriciens, M. Cabanellas a donné un travail très intéressant dont nos lecteurs croyons-nous, ne seront pas fachés de trouver ici le résumé:

« Franchissant tous les faits techniques acquis, et que, malgré l'intérêt qu'ils présentent, j'appellerai des vérités de détail, d'ordre secondaire, nous avons le droit d'affirmer que l'ensemble de cette science se résume essentiellement en deux propositions qui peuvent et doivent être exprimées sans l'aide d'un seul terme d'électricité, parce que le fait de toute réalisation concrète passée ou future, avec des appareils de dimensions et de types quelconques, restera toujours dominé par elles, de toute la hauteur de vérités d'un niveau hiérarchique supérieur.

1° La *Distance* d'un Transport est toujours un élément efficacement nuisible: une plus grande distance, à même Énergie disponible, affaiblit forcément l'utilisation spécifique des matériaux du transport (poids, prix par unité d'énergie transportée);

2o La *Grandeur*, l'importance de l'Énergie, à mettre en œuvre au point de départ, est toujours un élément efficacement avantageux: à même distance, une plus grande Énergie disponible augmente forcément l'utilisation spécifique des matériaux (poids, prix par unité d'énergie transportée)

3o Par conséquent, les plus grandes distances de Transport admettent les meilleures utilisations spécifiques, pourvu que la grandeur de l'Énergie à mettre en œuvre au départ ait une valeur assez considérable. Les influences, toujours nuisibles de la distance, toujours avantageuses de la grandeur disponible, sont, dans les limites de nos besoins, réciproquement proportionnelles l'une à l'autre. »

On voit que nous sommes loin de la soi-disant *indépendance du rendement et de la distance*, soutenue par M. Deprez, principe que l'expérience a, du reste, condamné).

Digitized by Google

De eci résulte la plus heureuse concordance des nécessités techniques et des desiderata économiques. Tout le travail se développe ensuite nettement sur cette base claire et philosophique que l'auteur établit rigoureusement. M. Cabanellas tire le meilleur parti de sa méthode analytique par décompositions élémentaires des difficultés; elle serait avantageusement applicable à toutes les questions mécaniques qui comportent une suite de transformations successives. Ici, il considère donc d'abord le rendement individuel de chaque organe, en sorte que le rendement de l'ensemble est le produit de tous les renseignements individuels des trois organes successifs: le Générateur d'électricité, le Canal ou Ligne, le Récepteur.

Le complément de la méthode est alors de considérer ce que l'auteur appelle la *déterminante* d'un rendement individuel, c'est la fonction la plus simple pouvant servir à déterminer ce rendement; ainsi les déterminantes m et m'' de la Génératrice et de la Ligne seront les quotients de l'Énergie otale absorbée, divisée par l'Énergie gardée, prélevée comme impôt naturel de passage par l'organe; et la déterminante m' de la réceptrice sera le quotient de l'Énergie régénérée divisée par l'Énergie gardée.

Avec les notations usuelles E, e, R, r, pour les deux machines, ϵ pour la différence de potentiel à l'entrée de la ligne de résistance ρ, on aura donc:

$$m = \frac{E\,I}{RI^2} \qquad m'' = \frac{\epsilon\,I}{\rho I^2} \qquad m' = \frac{e\,I}{r\,I^2}$$

et le rendement électro-mécanique du Transport sera:

$$\frac{m-1}{m} \times \frac{m''-1}{m''} \times \frac{m_{,}}{m'+1}$$

La question est donc ramenée à l'étude de la forme déterminante $\frac{E}{RI}$. Cet E et cet R sont, dans les deux organes extrêmes, la force électromotrice *réelle* et la résistance intérieure *effective* de la machine. L'auteur donne les moyens rigoureux de trouver, dans tous les cas, les valeurs toujours absolument déterminées de ces deux quantités. R n'est pas la résistance de la machine mesurée au repos, c'est la valeur de l'effet intérieur résistant en marche, au régime *allure-courant* de la réalité. De même, E peut avoir une valeur très différente de celle qu'on mesurerait en circuit induit ouvert, comme on croyait pouvoir le faire dans le principe.

C'est à M. Cabanellas que la science est redevable de la décou-

BIBLIOTH DE LA VILLE DE LYON

Digitized by Google

verte et de la mesure de ces deux effets qui interviennent en marche :

1° L'accroissement résistant intérieur d'une importance relative d'autant plus grande que le fil est plus fin, et qui se manifeste par le *déficit* des machines électriques à collecteur. Ce fait, longtemps contesté, est aujourd'hui classique en France depuis les mesures de M. Tresca à la gare du Nord ;

2° La réaction possible des champs électriques de l'anneau en mouvement ; cette réaction tend à accroître le champ magnétique d'un générateur et à diminuer celui d'un récepteur.

Cette seconde vérité a été également contestée très longtemps ; l'effet est d'autant plus accentué que l'état magnétique est plus influençable, que le champ électrique a une densité de courant plus forte et une allure plus rapide. Avec des machines industrielles à labourage, identiques, employées par MM. Chrétien et Félix, les deux champs magnétiques effectifs qui statiquement auraient dû être pareils, étaient dans le rapport de trois à quatre. A Munich, avec la constitution spéciale du magnétisme des deux machines Gramme, modifiées par M. Deprez, et des vitesses extrêmes, le rapport était à peine de un à trois. C'est en ne tenant pas compte de cet effet, ici très accentué, que M. Deprez, d'accord d'ailleurs avec la science de l'époque, a cru pouvoir annoncer qu'il avait réalisé à Munich, à 57 kilomètres, un rendement électro-mécanique brut de 68 0/0 (rapport des vitesses des deux machines), alors que l'auteur a prouvé, dans la séance de la Société de physique du 17 novembre 1882, que le rendement net n'atteignait pas 15 0/0, et le rendement brut 22 0/0, pour le demi-cheval transporté de Miesbach à Munich.

Parmi les preuves nombreuses de la réalité des deux effets précités, l'auteur produit un tableau numérique fort étendu, qu'il a calculé d'après les résultats publiés récemment par M. Marcel Deprez. Ces mesures mettent en évidence l'existence et les valeurs de ces effets, et la rigueur des conclusions est aussi absolue qu'on peut le désirer, car le travail de la machine est déduit des efforts en marche de la machine Gramme A renforcée, dont il s'agit. Ces efforts sont mesurés par pesée directe, on est donc à l'abri de l'indécision, qui ordinairement peut exister, sur la valeur du travail mécanique passif de la génératrice.

L'auteur fait connaître des méthodes nouvelles qui lui permettent de fixer des points importants controversés ; il traite encore plusieurs questions, entre autres celle des grandes machines dont il

Digitized by Google

est partisan pour des raisons mécaniques en particulier, mais il prouve que ni la théorie, ni l'expérience n'autorisent à penser que les formes restant semblables, l'accroissement des dimensions entraîne des avantages de rendement et de puissance spécifiques (électro-mécanique). On sait que MM. Thompson et Deprez affirmaient qu'en principe, une machine n fois plus grande, aurait un rendement n fois meilleur et un pouvoir n^5 fois plus grand!

M. Cabanellas prouve, par la théorie et par les faits, que chaque *forme* a son maximum de rendement spécifique des matériaux pour une certaine *grandeur absolue* des dimensions.

L'auteur montre que la doctrine qu'il enseigne est exactement confirmée par toutes les expériences connues, y compris celles combinées pour défendre des théories opposées; il donne des détails sur la donnée des expériences en préparation de Creil à la gare du Nord. Il se résume ainsi :

« En principe, renonçant au fil fin, qui abaisse la déterminante, le rendement et le pouvoir des machines, et entraîne une foule d'inconvénients pratiques qui l'ont fait abandonner par M. Gramme, après essais dès 1869; employant les très hauts potentiels absolus, avec peu de différence de potentiel par espace conducteur restreint, cette dernière réserve tenant compte du seul point condamné par l'expérience, l'avenir est assuré même avec les *éléments-machines* actuels.

Loin de nous déconseiller un plan ambitieux, la théorie l'approuve; elle nous prévient même qu'elle ne nous accorde son concours décisif, qu'à la condition que nous visions la grandeur des résultats, que nous voulions créer, sur une vaste échelle, *l'Industrie du Transport de l'Énergie.*

La communication de M. Cabanellas a été chaudement applaudie, bien qu'elle ait durée près de deux heures; d'ailleurs, l'auditoire technique, qui remplissait la grande salle de l'hôtel de la Société de Géographie, avait accueilli de même les premières paroles de l'introduction de l'orateur: « *Il n'y a pas lieu d'insister sur la* » *haute importance de la question: Transport, Distribution* » *électriques de l'Énergie, devant des électriciens qui en ont* » *fait le titre de l'une des sections de leurs travaux; cependant* » *il est permis de penser, avec satisfaction, au terrain gagné* » *dans l'opinion générale, depuis l'époque où l'un de nous, alors* » *isolé, avec plus de conviction que de succès, s'efforçait de l'in-* » *troduire dans notre science de prédilection, cette science née* » *d'hier, dont personne ne doute, dont l'avenir est sans limites*

Digitized by Google

» *et qui vient d'affirmer sa foi en elle-même, par une première*
» *et puissante vibration morale à l'unisson : notre Société*
» *internationale.* »

LES PROCÉDÉS DE LA SCIENCE ALLEMANDE

Ordre du jour de la Société de physique de Breslau. — La mécanique empiète de plus en plus dans le domaine de la physique. Les applications des machines à vapeur ont amené une révolution profonde dans le monde des travailleurs par la consommation de jour en jour plus grande de la houille et par les échanges de produits agricoles que les chemins de fer et la navigation ont rendus faciles. La télégraphie est venue ensuite développer l'échange des idées entre les hommes de toutes les parties du monde, et l'électricité permet maintenant de transporter à de grandes distances la parole, la lumière et la force. Le domaine de l'électricien s'est tellement étendu que tout porte à croire qu'à l'avenir, ni le temps, ni l'espace, ni la force ne sauraient imposer de limites à l'humanité. La pratique devance la théorie; elle utilise en effet ces forces dont la science ignore encore l'origine et l'essence. En un mot la physique théorique est restée bien loin en arrière de la physique pratique qui n'a pour guide que les résultats de l'expérience.

En effet, la physique n'est en définitive qu'une science basée sur l'expérience, et il est clair par suite, qu'une théorie parfaite ne pourra ressortir que de l'université des faits.

L'étude des forces de la nature intéresse toutes les branches de l'activité humaine; une connaissance exacte de ces forces est nécessaire pour que l'industrie, la mécanique, la navigation, les chemins de fer, la télégraphie, les arts et métiers et le commerce même puissent en tirer le meilleur parti possible.

Nous ne faisons allusion naturellement qu'aux forces en activité dans le monde matériel et nullement aux forces transcendantes immatérielles. Approfondir ces manifestations des masses qui deviennent partout des causes de mouvement suivant la loi de gravitation universelle, et produisent de nouvelles différences de pression, tel est le besoin qui se fait sentir à tous les penseurs; tel est le but vers lequel marchent à l'unisson les savants et les praticiens

Digitized by Google

qui tendent à fondre toutes les forces désignées sous des noms différents en une seule et unique force, cause universelle du mouvement dans le monde matériel.

L'immortel Humboldt dans son *Cosmos* a nettement entrevu cette unité à la suite de ses propres expériences, quand il a dit d'un ton prophétique:

« Ce qui provoque le contact des parties humides et dissemblables anime l'organisme des animaux et des végétaux, ce qui sillonne de la foudre l'immensité des cieux, ce qui soude le fer au fer, et fait osciller en silence l'aiguille aimantée, *tout*, de même que les couleurs de la lumière décomposée par le prisme découlent d'une source unique, tout se fond dans une seule force éternelle et universellement répandue. »

Cette pensée de Humboldt témoigne de la profondeur à laquelle ce grand génie avait pénétré dans les arcanes de l'univers; elle proclame la dépendance des phénomènes les uns avec les autres. Mais depuis cette prophétie, de grands savants, se basant sur des expériences indiscutables, nous ont appris à ne considérer les diverses forces que comme des causes de mouvements susceptibles de se transformer les uns dans les autres.

Le principe de la conservation de la matière et du mouvement à l'intérieur de l'univers est un enseignement que nous devons à la thermodynamique, science universellement reconnue, de sorte que pour expliquer tous les phénomènes par de simples lois mécaniques, il ne nous manque que de connaître le milieu universel auquel se rapportent la dépendance et le mode des mouvements.

Dans son *Unité des forces physiques* le Père Angelo Secchi considère l'éther comme la matière impondérable qui préside au mouvement de la matière pondérable et donne une explication du transport du mouvement de molécule à molécule par des pressions et des dépressions de l'éther, s'appliquant aussi bien à la gravitation qu'aux courants électro-magnétiques. Cette œuvre démontre qu'il est possible de découvrir le maillon encore inconnu de la chaîne des causes et des effets. La Société de physique a toute qualité pour centraliser les efforts des divers spécialistes, c'est pourquoi dans sa séance annuelle de 1883-1884, elle s'est imposé la tâche de confier la démonstration de la proposition de Humboldt aux diverses sections qu'elle intéresse, au point de vue de la théorie moléculaire.

La Société en appelle d'ailleurs à tous ceux qui voudront bien unir leurs efforts aux siens.

Digitized by Google

Notre confrère *l'électricien*, auquel nous empruntons ce document, a omis de nous dire ce qu'il en pense, nous le regrettons pour nos lecteurs, car il serait fâcheux qu'ils prissent au sérieux ce factum allemand. En effet, le premier volume du Cosmos ayant paru à Berlin en 1845, il n'était pas nécessaire de posséder à un très haut degré le don de prophétie pour énoncer vaguemeut une doctrine que depuis 1842 Grove enseignait ex professo : il suffisait d'être au courant du mouvement scientifique. Aussi nous nous demandons si dans le document ci-dessus c'est bien par oubli qu'il n'est fait nulle mention de Grove dont l'ouvrage a été traduit en français sur la troisième édition anglaise par notre vénéré maître M. l'abbé Moigno; d'ailleurs, Secchi citant Grove, précisément à propos de la doctrine de l'éther, il serait étonnant que la société de physique de Breslau qui cite l'un, ignorât l'autre.

C. Maze.

CONFÉRENCE DE MÉTROLOGIE

Numero, pondere, mensurâ.

Comme l'antique religion du *veau d'or* a toujours compté un très grand, pour ne pas dire un trop grand nombre de fidèles parmi tous les peuples, depuis les plus sauvages jusqu'aux plus civilisés qui, à cet égard, sont peut-être encore plus sauvages, jetons un rapide coup d'œil historique sur les monnaies (du bas latin, *moneta*) avant de *rechercher* l'étalon véritable des valeurs échangeables, dans le travail humain, ce créateur de la *fortune*, c'est-à-dire des moyens que le consommateur, plus ou moins oisif, trouve à sa disposition pour acheter son bien-être et même ses fantaisies fournies par les labeurs du producteur qui aspire aussi hélas ! à devenir *rentier* le plus tôt possible et, au besoin, par *tous* les moyens légitimes ou coupables. Notre siècle a souvent entendu ce mot d'ordre corrupteur : *enrichissez-vous* !

On sait qu'on nomme *commerce, trafic ou négoce*, cette partie des relations quotidiennes de la société, qui consiste à transporter

Digitized by Google

et à échanger certains produits nécessaires, utiles ou agréables à l'homme, pour retirer de ces transactions un bénéfice ou un avantage qu'on nomme *gain ou profit commercial*, dont l'opposé se nomme *perte ou déficit*. Cette double éventualité, dont les chances se font rarement équilibre, constitue les *risques et périls* du commerce.

On appelle *monnaie*, tout signe matériel, métallique ou non, qui représente par convention la valeur *commerciale*, c'est-à-dire plus ou moins véritable d'un objet demandé ; et que l'on adopte comme l'équivalent plus ou moins *sincère* d'une marchandise ou d'une satisfaction, pour en faciliter l'échange entre le vendeur et l'acheteur. Car presque toutes les choses de ce monde se terminent par des questions d'argent. Nous ne parlons pas ici de l'art habile de *battre monnaie*, sur l'enclume de la bonne foi ; ni de rendre à quelqu'un la *monnaie de sa pièce*, par une réplique spirituelle ou acérée ; et encore moins de payer un intéressé en *monnaie de singe ou de guenon ;* ces genres de monnaie sont en dehors de notre conférence métrologique.

Vous savez, jeunes lecteurs, qu'à l'origine des sociétés humaines, pendant l'époque de la vie pastorale, les troupeaux servaient de monnaie pour les échanges. Aussi les monnaies métalliques conservèrent-elles longtemps sur leurs empreintes, le souvenir de ce signe primitif des transactions commerciales. Leur nom même *pecunia*, qui vient de pécus (troupeau) rappelait ce signe initial des valeurs échangeables.

Une foule d'objets ont été employés comme monnaies, sans omettre le temps lui-même et cela, bien avant les Anglais (*Times is money*) ; car on sait que Jacob paya à raison de plusieurs années de service domestique, sa double alliance avec son beau-père pour acheter Lia et Rachel en mariage, à raison de 7 ans la pièce. On voit que nous sommes à une époque diamétralement opposée, puisque presque partout les filles des Laban de notre temps, payent suivant un tarif plus ou moins élevé qu'on indique dans des boutiques de *confiance et de discrétion* (voyez les annonces) le preneur intéressé, qui ne consent à s'en charger que moyennant finance et indemnité préalables.

Ajoutons que la traite des noirs et des noires fabrique encore malheureusement de la monnaie ; sans compter la traite des blancs et surtout des blanches *convenables*, un peu partout, hélas !

Plus tard, la découverte des métaux : cuivre, fer, étain, bronze, argent et or, vint fournir une monnaie plus commode et générale-

Digitized by Google

ment préférée par les divers peuples de la Terre, peu éloignés les les uns des autres. Les Lacédémoniens employaient une *lourde* monnaie de fer; c'était peut-être une prime offerte ingénieusement à la métallurgie naissante du fer, si utile à la civilisation, qui a trouvé dans l'acier un métal si important et si nécessaire.

Les Phéniciens et les Carthaginois se servaient du bronze, de l'or et de l'argent. Les premiers Romains se servaient de barreanx de cuivre; comme les Chinois se servent encore de barreaux d'argent. Les Abyssiniens emploient encore le sel, ainsi que les Kabyles et les tribus nègres. Les habitants du Pérou, à l'époque de la découverte de l'Amérique, employaient certaines plumes d'oiseaux rares et des perles assez recherchées. Les peuplades voisines du cercle polaire se servent encore de morues et de harengs pour monnaies; et les fourrures de la zibeline et du renard bleu du pôle sont encore employées à cet usage, dans le nord de l'Europe et de l'Amérique.

Les clous de fer ou de cuivre servaient naguère de monnaie en Écosse et en Norvège, de concert avec les pelleteries, comme au Canada. Les Lapons et les Groënlandais emploient les peaux des ours blancs et des phoques. Les coquillages aux îles Maldives; les grains de cacao, au Mexique, et les cuirs ont été employés en Russie, jusqu'à Pierre le Grand, puis remplacés temporairement par le nickel. Les verroteries et les *articles de Paris* surtout, avec les instruments en acier et les armes, sont encore reçus par les tribus indiennes ou africaines. On comprend qu'on ne possède pas de base assez certaine, pour bien traduire ces valeurs en monnaies actuelles. A mesure que la civilisation a fait des progrès, les hommes ont préféré les métaux fins comme éléments monétaires; et parmi eux, l'or, l'argent et le cuivre ou le bronze, ont été généralement préférés comme des types qui pouvaient par leurs poids et leurs formes, offrir plus de garanties pour la probité et la véracité des échanges commerciaux et pour la valeur des propriétés mobilières et immobilières.

Chez beaucoup de nations modernes, les monnaies métalliques ont été remplacées, au moins accidentellement, par des monnaies *fiduciaires* appelées papiers-monnaies, avec cours facultatif ou *forcé par une loi spéciale*. Les billets de banque de France, de celle d'Angleterre, etc,, représentent, comme les titres de rentes sur le grand-livre ou les titres des chemins de fer et des grandes entreprises industrielles, des valeurs fiduciaires d'or ou d'argent, que l'on peut réaliser à volonté en espèces, aux caisses toujours

Digitized by Google

ouvertes de la Banque de France, ou en les vendant à la Bourse par l'entremise *obligatoire* des agents de change. Ce sont donc des monnaies spéciales, mises sous une forme favorable à leur transport en portefeuille, mais faciles à être volées ou détruites.

Les billets à cours forcé, tels que les assignats, mandats territoriaux, bons du Trésor, etc., créés dans des moments de crise financière, de Révolution nationale ou de guerre étrangère, partagent toutes les chances des *tremblements de terre politiques*, c'est-à-dire des profits et pertes de la société contemporaine. Par exemple, les assignats avaient cessé de représenter des valeurs réelles, alors que plus de 40 milliards de ces papiers nationaux, ne permettaient plus au gouvernement français (qui avait été forcé de les émettre pour suffire aux besoins impérieux des relations de la vie sociale), de les rembourser en espèces monétaires. Aussi leur dépréciation, exagérée par l'esprit de parti, était arrivée au point qu'une paire de bottes se payait 10,000 fr. en assignats ; un kilogramme de beurre 1400 fr.; un œuf 35 fr. et on a fini par donner 100 fr. en assignats pour la moitié d'un sou ou pour deux liards en métal !

L'étude des monnaies comprend deux parties : la *numismatique* ou examen des monnaies considérées dans leur histoire et dans les transformations successives de leurs constructions variées et de leurs empreintes si différentes aux diverses époques ; et *l'appréciation de leurs valeurs comparatives* ou plutôt relatives comme moyen d'évaluation des mesures qu'elles ont représentées avec des estimations si différentes à travers les vicissitudes de l'état social aux diverses dates de l'histoire.

Une visite fort intéressante faite à notre grande bibliothèque nationale de la rue Richelieu à Paris, ou aux collections de l'Hôtel des Monnaies, si riche en coins de frappage, sans compter les collections curieuees des amateurs ou plutôt des fanatiques en *numismatique*, c'est-à-dire en monnaies et médailles, en apprendra bien mieux et avec un seul coup d'œil que toutes les descriptions que nous pourrions donner dans cette conférence, qui n'a pas d'autre ambition que de vous conseiller cette étude fort intéressante, en vous disant : *allez voir et apprendre*. Vous constaterez que leur forme générale a presque toujours imité celle d'un cylindre de mince épaisseur dont l'un des cercles de bases porte la *face* avec la *tête* généralement entourée d'un exergue, pendant que l'autre base porte le *revers*, avec divers symboles et indications de valeur monétaire; et que la tranche ou surface latérale porte en

Digitized by Google

virole des maximes ou des souhaits, comme la phrase *équivoque* : Dieu protège la France. Nous donnerons bientôt les deux formules qui permettent de calculer facilement en francs et centimes les valeurs *légales* des monnaies d'or et d'argent, quand on a déterminé leur titre et leur poids en grammes.

Comme nous n'avons pas pu nous procurer des renseignements assez fidèles sur les monnaies étrangères, les anciennes surtout, nous ne parlerons ici que des monnaies nationales, GAULOISES ET FRANÇAISES; en ne donnant que quelques indications sur la numismatique des Gaulois, c'est-à-dire sur les monnaies et médailles ou pièces métalliques frappées en l'honneur d'un grand événement ou d'un grand personnage.

Nos pères ne connurent les monnaies métalliques que par leur contact avec la colonie phocéenne qui fonda Marseille (600 ans avant J.-C.) et qui répandit dans les Gaules les pièces grecques, de bronze, d'argent et d'or, que Philippe, roi de Macédoine, fit frapper 340 ans avant l'ère chrétiienne, après la découverte des mines de la Thessalie et des Thermopyles.

Plus tard, lors de la conquête des Gaules par Jules-César et pendant les deux ou trois siècles de la domination romaine, les maîtres du monde connu vinrent répandre dans notre pays leurs as (5 centimes) et leurs sesterces (19^{c}); et ils furent imités par les Celtes ou plutôt par les Belges, qui inscrivaient comme eux sur leurs monnaies, les noms de leurs chefs et de leurs divinités.

Les ateliers d'Arles, de Lyon et de Trèves répandirent alors les monnaies gallo-romaines suivantes : l'aureus ou sou d'or; le denier et le quinaire d'argent; l'as et le semis de cuivre. Les types étaient grossiers et barbares; leurs valeurs assez variables ne sont pas assez appréciables pour nous. Constantin décréta (330 ans après J.-C.) que la livre pesant d'or contiendrait le poids de 6048 de nos grains, c'est-à-dire environ 321 grammes; qu'elle contiendrait 72 sous ou sols; que chaque sou contiendrait deux semis et trois triens; et qu'un sou d'argent poserait 84 grains ou 4^{g},5 et renfermerait 12 deniers. Ce système monétaire a été suivi dans l'empire romain jusqu'à Charlemagne. On doit se rappeler que le livre-poids comptait 9216 grains et qu'il faut 18,827 grains pour composer le kilogramme.

(A suivre)

BERTRAND (*de Grenoble*).

Digitized by Google

CHRONOLOGIE (suite)

Dates bib.	Rois d'Israel.		D. S.		Rois de Juda.	Dates bib.
		25		21		
		26		22		
		27		23		
		28		24		
		29		25		
		30		26		
		31		27		
		32		28		
		33		29		
		34		30		
		35		31		
		36		32		
		37		33		
		38		34		
		39		35		
		40		36		
		41		37		
xv, 8	Zacharias (1)	1	38	38		
xv, 13	Sellum, troubles (2)	1	39	39		
xv, 17	Manahem (3)	1	39	40		
		2		41		
		3		42		
		4		43		
		5		44		
		6		45		
		7		46		
		8		47		
		9		48		
		10		49		
xv, 23	Phacée	1	50	50		
		2		51		
xv, 27	Péka	3	52	52		
		4	2	1	Joatham	xvi, 2
		5		2		
		6		3		
		7		4		
		8		5		
				6		

(1) Zacharias règne 6 mois, sur la fin de la 38e et au commencement de la 39e année d'Ozias.

(3) Sellum tue Zacharias en la 39e année d'Ozias et règne quelques jours, puis est situé par Manchem. Cette 39e année lui est attribuée entière, parce que sa mort fut suivie de troubles qui durèrent quelque temps.

(3) Manahem, après avoir tué Sellum en la 39e année d'Ozias, est obligé de combattre avant de régner. Ses années ne commencent qu'en la 40e légale

Digitized by Google

Dates bil.	Rois d'Israel.		D. S.	Rois de Juda.			Dates bib.
		9		8			
		10		9	1	Achaz asocié	
		11		10	2	(1)	
		12		11	3		
		13		12	4		
		14		13	5		
		15		14	6		
		16		15	7		
		17		16	8		
		18	17	17	9	Achaz usurpe toute l'autorité	XVI, 1
		19		18	10		
		20		19	11		
	Interrègne (2)	1	20 + 12	20	12		
		2			13	Achaz seul	
XVII, 12 +XV, 30	Ozée	1 3	20 + 12		14		
		2			15		
		3			16		
		4	3		1	Ezéchias	XVII, 2
		5			2		
	Guerre (3)	6	6 + 4		3		
		7			4		
		8			5		
XVII, 6	Prise de Samarie	9	9 + 6		6		

d'Ozias, après quelques mois de troubles. S'il en était autrement, il n'y aurait pas eu de roi en Israël pendant la 49e année d'Ozias.

(1) Achaz est associé à son père pendant 8 ans. Il est dit, IV Reg. XV, 30, qu'Ozée règna en la 20e de Joatham, puis, en la 12e d'Achaz, XVII, 1. Donc Joatham et Achaz régnèrent ensemble 12 ans. D'autre part, il est dit, XV, 32, que Joatham régna 16 ans et que Achaz lui succéda en la 17e de Péka, XVI, 1. Voici comment tout cela peut s'expliquer. Achaz est associé dès la 9e année de son père; en la 17e de celui-ci, 18e légale de Péka, il usurpe la plus grande partie du pouvoir et ne laisse que le titre de roi à Joatham qui règne sans gouverner. Achaz reste seul vers la 20e année de son père, alors qu'il a lui-même déjà régné 12 ans et il est seul pendant 4 ans et quelques mois. En réalité, Achaz a porté 16 ans le titre de roi, et Joatham, qui a régné 20 ans, n'a eu l'autorité que 16 ans: cela explique pourquoi on lui donne tantôt 16 ans et tantôt 20 ans de règne. On voit aussi pourquoi il y eut des désordres moraux en Juda sous le pieux roi Joatham, désordres que Dieu punit en envoyant contre ce royanme Rasin et Péka. Ils etaient dus à la présence funeste d'Achaz dans les conseils de son père.

Il y a d'autres interprétations de ce passage. Mais les unes portent de 20 à 30 les années de Péka et faussent le texte. Les autres supposent un interrègne de 9 ans après ce même Péka et suppriment le v. 30, XV, qui parle de la 20e année de Joatham. On ne peut les admettre, quand il y a un moyen de tout accorder sans rien fausser et sans rien supprimer.

(2) Ozée ne régna pas immédiatement après avoir tué Péka. Car, après ce meurtre, Achaz régna encore 4 ans et quelques mois, et Ezéchias, son fils,

Digitized by Google

Je me résume, j'ai reconnu bonnes toutes les dates synchroniques, sauf une, 27, date d'Ozias, laquelle est admise, soit positivement, soit tacitement, comme erronée par presque tous les interprètes. Il n'est guère possible de ne pas reconnaitre que 27 est mis pour 17.

Tous les nombres donnés par la Sainte Écriture pour les règnes des rois, sont conservés et reconnus exacts. — Néanmoins, pour la chronologie, j'ai supprimé plusieurs années commençant ou terminant les règnes; je l'ai fait en vertu des règles chronographiques admises aujourd'hui pour les peuples orientaux et d'après les indications synchroniques.

En ce qui concerne Achaz, je lui ai supprimé 8 ans pour la chronologie, puisqu'il a été associé à son père pendant huit ans. Cette association est rendue indéniable par le fait d'Ozée, montant sur le trône en la 20e année de Joatham et en la 12e d'Achaz.

J'ai aussi reconnu qu'Ozias avait été associé à son père. Cette association est mise, semble-t-il, à peu près hors de doute par la mention insolite insérée dans le texte sacré et par le fait de l'altération de la date synchronique 27.

Quant à l'association de Josaphat avec son fils Joram, elle est admise généralement et supprime 3 ans.

Enfin j'ai reconnu deux interrègnes en Israël, venant tous deux à la suite d'assassinats et pendant le temps que les assassins cherchaient à s'établir sur le trône : ils forment ensemble une somme de 3 ans pour la chronologie et sont néccssités par les dates synchroniques.

Comme on le voit, le nombre 236 est tellement voulu par les données scripturaires que je ne saurais y ajouter ni en retrancher une seule année.

en montant sur le trône, trouva Ozée à sa 3e année effective et à sa 4e légale. Il y eut donc environ environ deux ans et demi de troubles qui n'ont pas été comptés à Ozée.

(3) Ç'est ici que je dois montrer que l'auteur sacré rapporte ses dates synchroniques aux années effectives. Toutes les années légales commençant en Nisan, sont égales, ont le même point de départ et d'arrivée; par conséquent la distance qui existe entre l'avénement d'un roi de Juda et celui d'un roi d'Iraël contemporain, sera et paraitra toujours la même, quelles que soient les dates qu'on rapporte à leurs règnes. Exemple. Ezéchis règne en la 3e année d'Ozée; il y a deux ans entre leurs avènements. Si l'auteur a daté suivant les années légales, ces deux ans se retrouveront toujours entre les années des deux princes, puisque ces années commencent et finissent ensemble. Ainsi, que la guerre contre Samarie tombe en la 6e année d'Ozée, Ezéchias sera en ce moment dans sa 4e année. Que la guerre se termine en la 9e d'Ozée, Ezé-

Digitized by Google

Voici un tableau donnant les règnes et les interrègnes avec leurs années marquées par l'Ecriture et leurs années admises pour la chronologie :

Rois d'Israel	ANNÉES données par l'Ecriture Sainte.	ANNÉES ADMISES.
Jéroboam 1	22	21
Madab	2	2
Baasa	24	23
Ela	2	1
Zambri	0	0
Amri	12	11
Achab	22	20
Ochozias	2	2
Joram	12	11
Jéhu	28	27
Joachaz	17	17
Joas	16	15
Jérobam II	41	41
Zacharias	0	1
Sellum + Interègne	0	1
Manahem	10	10
Phacée	2	2
Péka	20	20
Interrègne	0	2
Ozée	9	9
	241	
	236	
Supprimées :	5	

Rois de Juda	ANNÉES données par l'Ecriture Sainte.	ANNÉES ADMISES.
Roboam	17	17
Abiam	3	3
Asa	41	41
Josaphat	25	25
Joram	8	44
Ochasias	1	1
Athalie	7	6
Joas	40	40
Amasias	29	28
Ozias	52	41
Joatham	20	16
Achaz	16	8
Ezéchias	6	6
	265	236
	236	
Supprimés :	29	

chias sera à sa 7e; il ne saurait en être autrement. Cela s'est réalisé pour le commencement de la guerre, mais non pour la fin; car Ezéchias était à sa 6me et nonà sa 7e quand Samarie fut prise,l'intervalle entre les avènements paraissait devenu de 2 ans. Donc,on n'a pas daté suivant les années légales,mais suivant les années effectives. Voici comment les choses ont dû se passer. Ézéchia commence à régner en janvier et Ozias en août — la guerre s'allume en mai, dans la 6e année d'Ozée et la 4e d'Ézéchias. Au mois de septembre de la même année, Ozée est à sa 7e année de Ezéchias toujours dans sa 4e. L'année suivante, à la même époque, Ozée entre dans sa 8e et Ezéchias est dans sa 5e. Enfin, à la 3e année, même saison, le roi d Israël est dans sa 9e et le roi de Juda dans sa 6e, la guerre se termine entre septembre et janvier après deux ans et demi de durée, comptés pour trois ans. De cette façon et par le moyen des années effectives, cette espèce d'erreur de calcul disparaît, Par la même méthode on explique pourquoi la date synchronique 3 d'Ezéchias est en face de 4, non de 3. Ozée était dans sa 4e légale et se trouvait encore dans sa 3e effective. Il faut dire la même chose de toutes les dates synchroniques qui se trouvent un an en retard sur les années auxquelles elles sont rapportées.

Digitized by Google

En conséquence j'ai supprimé cinq ans aux rois d'Israël et 29 aux rois de Juda. Comme les chronologistes suppriment également 6 ou 7 ans aux rois de Juda, il n'y a en réalité qu'un retranchement de 22 ans à la chronologie ordinaire.

A. CARBON,
Curé de Neuflize.

(à suivre).

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE PUBLIQUE DU 5 MAI 1884.

Résumé par M. l'abbé MAZE.

M. ÉMILE BLANCHARD, Président de l'Académie pour l'année 1883, prononce une allocution dont voici l'analyse et les principaux passages :

Il commence par rappeler au souvenir du public les membres que l'Académie a perdus depuis un an, savoir :

MM. Dumas, Charles Sédillot, Jules Cloquet, Charles Bresse, Jules de la Gournerie, Victor Puiseux, Louis Breguet, Yvon Villarceau. Puis, il indique les nouvelles fondations de prix et parle des grandes expéditions scientifiques entreprises avec le concours de la marine et s'exprime ainsi :

En 1882, le passage de la planète Vénus devant le disque du soleil avait appelé les observateurs en diverses contrées. En 1883, il y avait une éclipse totale de Soleil, visible en certains points de la Polynésie. Une éclipse totale de soleil : surprenant spectacle ! L'astre qui nous éclaire étant entièrement caché par la lune, se dessine autour du limbe une pâle auréole (chromosphère) et apparaissent des protubérances rosées, flammes d'hydrogène incandescent qui s'élancent à des hauteurs dont l'idée seule est vertigineuse, 10000 à 50 000 lieues, et se montre au delà une couronne d'un éclat doux et argenté. Aux lueurs qui se répandent, les paysages prennent des aspects d'une étrangeté sans pareille. En 1868, à Gunthor, dans l'Inde, M. Janssen avait obtenu un admirable succès dans l'étude des protubérances. Pris d'enthousiasme à l'idée de la for-

Digitized by Google

tune qui lui était offerte de compléter une œuvre magistrale, il ne se préoccupait guère des ennuis d'une longue navigation à travers l'Atlantique et le Pacifique. Il partait aux premiers jours du mois de mars pour l'île Caroline, située à peu près sous le même méridien que Taïti, mais à environ 200 lieues plus au nord (1).

Le voilà sur l'île déserte où l'on verra, le 6 mai, s'accomplir le phénomène attendu. Notre confrère est radieux en songeant que l'éclipse aura une durée exceptionelle: cinq minutes (cinq minutes vingt secondes). Chacun se représente cette durée: à une station de chemin de fer, à l'arrivée du train rapide, lorsque éclate le cri: cinq minutes d'arrêt, parmi les voyageurs qui comptaient sur un plus long répit, c'est une sorte d'effarement; dans la foule, on murmure: cinq minutes, mais ce n'est le temps de rien. Le temps de rien! Ce n'est pas à M. Janssen qu'il faudrait à certaines heures tenir un semblable discours. Les cinq minutes dont il disposait lui ont suffi pour faire une nouvelle découverte dans la constitution du soleil, particulièrement dans la nature de la couronne. Pour la consolation de ceux qui s'affligeraient de n'avoir jamais exécuté aucun ouvrage important dans l'espace de cinq minutes, il est juste de dire qu'un tel bonheur est la récompeuse des hommes seuls qui de longues années se sont voués à un labeur opiniâtre et qui jouissent du privilège d'une sagacité peu ordinaire.

La *Romanche*, sous le commandement du capitaine Martial, ayant à son bord les officiers et les médecins de la marine chargés des observation et des recheches (2), partait le 17 juillet 1882 et arrivait à la baie Orange, au voisinage du cap Horn, le 6 septembre. Une fois à terre, commencèrent les opérations, tandis que le commandant Martial, livré à l'étude de la mer, parcourait les canaux de l'archipel Magellanique, visitait la terre des États et les îles Malouines.

Aux terres Magellaniques froides et humides, l'hiver et l'été

(I) Il était accompagné de M. Trouvelot, attaché à l'Observatoire d'Astronomie Physique de Meudon, et de M. Pasteur, photographe. L'île Caroline se trouve par 152°20' de longitude occidentale et 10° de latitude Sud.

(2) MM. Martial, capitaine de frégate, chef de l'expédition; Courcelle-Séneuil; lieutenant de vaisseau, chef de la mission; Payen, lieutenant de vaisseau, Lephay, lieutenant de vaisseau; Le Cannelier, enseigne de vaisseau; Hyades, médecin de 1re classe de la marine; Doze, lieutenant de vaisseau; de Lajarte, lieutenant de vaisseau; René de Carfort, lieutenant de vaisseau; de la Monneraye, enseigne de vaisseau; Hahn, médecin de 2e classe de la marine; Féart, officier d'administration. — Naturalistes adjoints à la mission à terre: Lebrun, Hariot, Sauvinet, préparateurs au Muséum.

Digitized by Google

diffèrent à peine; la meilleure saison ressemble aux mois d'octobre et de novembre en Écosse et en Norvège. En un mois, la pluie tombe vingt-cinq jours, souvent accompagnée de grésil, de neige ou de grêle, et rares sont les jours ensoleillés. Sur l'archipel de la Terre-de-Feu, où vit une population qui donne le spectacle de l'existence la plus primitive, la nature a pauvre apparence. Les études des membres de la Mission du cap Horn vont prendre une extrême importance par la comparaison avec les observations suivies dans l'hémisphère boréal, ainsi que par la comparaison de la flore et de la faune avec celles du continent américain et des contrées arctiques.

Du 1er juin au 30 août 1883, l'éclaireur d'escadre *le Talisman*, armé pour la science, errait le long des côtes d'Afrique, du Maroc au Sénégal, dans les parages des iles du cap Vert, des Canaries, des Açores et dans la mer des Sargasses. Pendant cette course, notre confrère M. Alphonse Milne-Edwards et tout un groupe de naturalistes exploraient les grandes profondeurs de la mer. Les résultats de la campagne ont été brillants. Il y a un peu plus d'une vingtaine d'années, physiciens et naturalistes déclaraient que les mers ne pouvaient être habitées loin du littoral. Ils s'accordaient pour croire impossible la vie de toute créature à de grandes profondeurs. On représentait le lit de l'Océan comme un immense désert où règnent les plus profondes ténèbres.

Certes, il arrive à de pénétrants observateurs, par une suite de déductions établies sur une vérité reconnue, d'annoncer un fait dont la vérification se fera longtemps attendre. Quand ces observateurs sont morts et que leur prévision a été justifiée, on estime que c'était un trait de génie. Faute de ces belles opérations de l'esprit, lorsqu'on suppose, on se trompe presque toujours. Pour l'enseignement du monde tout entier, la science en offrirait les preuves les plus variées. Ainsi, on se trompait de la manière la plus absolue en imaginant que l'étendue des océans n'était qu'un prodigieux désert. Tout à coup, par une fortune singulière, on fut averti qu'il convenait de ne plus s'occuper d'opinions légèrement conçues, qu'il fallait simplement se livrer à la recherche.

Des fragments de câbles, tombés au fond de la mer à 2000m ou 3000m, avaient été relevés couverts d'animaux. Bientôt, les marines de la Suède, des États-Unis, de la Grande-Bretagne, ayant mis des navires à la disposition d'habiles naturalistes, on apprit que les êtres animés sont à profusion dans les abîmes. L'immensité des richesses qui reposent à quelques centaines de brasses au-dessous

Digitized by Google

de la surface ne sera pas connues des générations actuelles, s'écriait un explorateur. Alors, merveilleuse révélation ! Des formes inconnues viennent étonner les naturalistes; des types qu'on croyait éteints dans des âges géologiques très reculés apparaissent dans tout l'éclat de la vie. Des Mollusques, des Annélides, des Crustacés, des Zoophytes, tirés des profondeurs de quelques milliers de mètres, montrent les plus fraîches couleurs, les plus délicates nuances ; beaucoup d'entre eux sont pourvus d'organes de vision. De pareilles créatures sont-elles donc faites pour les ténèbres? Dès les premiers pas dans une voie de recherche toute nouvelle, on dut s'apercevoir que le travail était gigantesque ; on comprit que, longtemps, les plus saisissantes découvertes succéderaient aux découvertes. Notre marine prêtant son concours, M. Alphonse Milne-Edwards, avec plusieurs coopérateurs, fouilla les fonds de la mer, en 1880, dans quelques parties de l'Atlantique. En 1883, le ministre de la Marine, à la prière de l'Académie, ayant affecté au service de la science un bâtiment de qualité supérieure (1), il en est résulté d'incomparables avantages. On a maintenant des engins très perfectionnés. Ce ne sont plus les lourdes dragues dont on s'était servi dans les précédentes explorations, mais des chaluts ou filets d'une construction des plus satisfaisantes ; ce ne sont plus les énormes câbles encombrant le pont du navire, mais un mince câble de fil d'acier d'une solidité à toute épreuve.

En descendant de la surface aux plus grandes profondeurs, de même qu'en s'élevant sur la montagne, c'est une succession de zones où la vie est représentée par des formes particulières. La campagne du *Talisman* a procuré la connaissance d'une multitude de poissons qui avaient échappé à toute recherche antérieure ; êtres bien différents de ceux qui fréquentent le voisinage des côtes, types qui frappent par la singularité des caractères et dont l'abondance est extraordinaire. Autrefois, on le sait, on parla beaucoup d'une pêche miraculeuse. Comment faut-il appeler le coup de filet du *Talisman*, qui jette sur le pont plus de mille poissons et par centaines des Mollusques et des Zoophytes ? Nombre d'animaux émettent la nuit une vive phosphorescence, mais que penser de ces étranges poissons qui portent, les uns au-dessous des yeux, les autres le long des flancs, des plaques lumineuses? On ne se figu-

(1) Le *Talisman*, commandé par M. Parfait capitaine de frégate; l'état-major se composait de MM. Antoine et Jacquet, lieutenants de vaisseau ; Gibory et Bourgst, enseignes, Vincent, médecin de 1re classe ; Huas, médecin auxiliaire; de Plas, officier d'administration.

Digitized by Google

rait guère des abîmes de l'Océan où étincellent, comme en nos belles fêtes de nuit, des milliers de flammes, afin d'illuminer ou des scènes amoureuses ou des scènes de carnage. A plus de 3000^{m}, les naturalistes du *Talisman* recueillent des espèces de différentes classes qui suscitent l'admiration : des Polypiers d'une étonnante beauté, d'énormes Holothuries roses ou violettes, des Crevettes d'un rouge de sang dont le rostre est une épée ; d'autres, dont les antennes ou des pattes comme des fils d'une longueur démesurée, permettent de sonder l'espace. Puis, ce sont de magnifiques éponges ayant une charpente qui semble faite de verre filé, ou d'une certaine transparence, ou d'un blanc de neige.

Le *Talisman* atteint la mer des Sargasses, les fameuses herbes flottantes que traversèrent péniblement les caravelles de Christophe Colomb aux premiers jours du mois de septembre 1492. Alors les sargasses s'étalaient en masses pressées ; aujourd'hui, hachées par le passage continuel des navires, elles sont éparses. Dans cette mer, on trouve un fond d'origine volcanique. M. Alphonse Milne-Edwards soupçonne qu'à plus de 4^{km} au dessous de la surface des eaux court une grande chaine parallèle à la côte d'Afrique, dont les îles du cap Vert, les Canaries, les Açores sont les seuls points émergés. Il y a dans cette reconnaissance une indication qui deviendra sans doute précieuse quand seront tout à fait étudiées les formes de la vie sur les groupes d'îles et sur les terres les plus voisines.

Il fut des jours où l'esprit de la France, comme un souffle puissant, se répandait au loin, et pour la France il y avait honneur et gloire. De toutes les grandeurs, la grandeur intellectuelle est la plus rayonnante. Alors que s'élèvent de hautes aspirations pour toutes les formes de la pensée ; alors qu'à chaque heure la science éclaire davantage, comment ne pas souhaiter que tous les efforts s'unissent pour assurer par ces voies la grandeur de la Patrie ! »

LECTURES.

M. J. Bertrand lit les Éloges historiques de NM. Charles et Henri Sainte-Claire Deville, Membres de l'Académie, par Mr *J.-B. Dumas*, Secrétaire perpétuel, et l'Éloge de M. Victor Puiseux, Membre de l'Académie.

L'abondance des matières nous oblige de reporter la liste des lauréats au numéro de la semaine prochaine.

Digitized by Google

NOUVELLES ET FAITS DIVERS

Bronze malléable au mercure. — Nous résumons ci-après les renseignements donnés par M. Brüll, dans le *Portefeuille économique des machines*, au sujet d'un procédé imaginé par M. Dronier, facricant à Paris, pour obtenir un bronze malléable.

Le bronze Dronier se compose de 90 parties de cuivre et de 10 parties d'étain. Il est rendu ductile et malléable par l'addition de 1 0/0 de mercure dans le creuset.

Le bronze, additionné de mercure, est coulé en plaques de 0^m50 de longueur sur 0^m20 de largeur et 12 à 16 millimètres d'épaisseur.

Ces plaques sont ensuite laminées à froid. On les recuit un certain nombre de fois pendant cette opération. Ainsi, pour réduire les plaques de l'épaisseur de 12 à 16 m/m à celle de 2 m/m, on les porte cinq fois au four, Pour arriver à l'épaisseur de 1/2 m/m six à sept recuits sont nécessaires.

Les feuilles amenées à l'épaisseur voulue sont découpées, emboîtées, et servent à faire toutes sortes d'objets, lampes à pétrole, coupes, plateaux, etc.

Le bronze Dronier se soude facilement et prend très bien le poli. Il s'étire en fils très fins.

M. Dronier dit que l'analyse retrouve dans le bronze taillé 1/20/0 de mercure intimement uni au bronze et ne s'en séparant à aucune température.

Des essais sur le bronze malléable Dronier ont été faits par le professeur Kirkaldy, de Londres, et par M. Tomasset, de Paris.

Il résulte de ces essais que la résistance à la traction du bronze malléable est supérieure à celle de fer forgé de bonne qualité.

Le prix du bronze malléable Dronier est actuellement de 3 fr.50 le kilogramme, en feuilles d'au moins 1/2 millimètre d'épaisseur. Pour les épaisseurs moindres, le prix subit une augmentation proportionnelle aux diminutions d'épaisseur. Le bronze en lingots est livré au prix de 3 fr. le kil.

(Moniteur des inventions industrielles).

A. I. B.

Digitized by Google

UN NOUVEAU REMÈDE CONTRE L'ASTHME.

Nous nous empressons d'insérer la lettre suivante que nous avons reçue de M. le Dr Tison.

Paris, le 10 mai 1884.

Monsieur le Directeur du *Cosmos-les-Mondes,*

Puisque vous avez eu l'extrême obligeance de faire connaître aux lecteurs de votre journal, les résultats que j'ai obtenus par l'emploi de l'*Hamamelis Virginica*, dans le traitement des varices, des hémorrhoïdes et de la phlébectasie en général, vous me permettrez, je l'espère, de vous annoncer que depuis plus d'un an, j'expérimente avec succès un autre médicament exotique, l'*Euphorbia pilulifera* contre l'*asthme*, cette autre affection contre laquelle la médecine ne possédait encore que des médications palliatives.

Ne voulant pas entrer aujourd'hui dans de trop longs développements, je me contenterai de dire que l'*Euphorbia pilulifera* est une herbe de petite taille qui s'emploie en décoction. Quelques verres de cette tisane amènent un soulagement immédiat et après quelques jours de son usage, un litre suffit ordinairement, il semble que l'on est à tout jamais guéri. Si des accès ultérieurs reviennent, ils sont moins pénibles et il est facile de les arrêter et de les prévenir en recourant de nouveau à l'usage de ce médicament qui donne de l'air, pour me servir de l'expression des nombreux malades qui en ont fait usage.

Voici un exemple au hasard.

M. C. âgé de 64 ans a commencé, il y a deux ou trois ans à éprouver des étouffements qui revenaient la nuit, tous les huit ou quinze jours. L'été dernier, il y a un an, ces étouffements devinrent presque continus, le jour comme la nuit. Il ne pouvait dormir, et, pour comble de misère, il lui était impossible de se coucher. Il passait toutes ses nuits assis sur le bord d'un petit canapé-lit. Il toussait beaucoup, sa poitrine était le siège des ronflements et des sifflements que l'on entend à l'auscultation dans tous les accès d'asthme. Je le traitai d'abord par les potions calmantes, l'iodure de potassium, les ventouses sèches, etc. qui amenèrent du soulagement. Mais quatre ou cinq jours après, les accès revinrent de plus belle. Je lui conseillai alors la décoction d'*Euphorbia pilulifera*. Il commence l'usage du médicament le matin, le soir même il peut se coucher et dormir tranquillement, ce qu'il n'avait pas fait depuis plus de deux mois.

Digitized by Google

Ceci se passait au mois d'août dernier (1883). Au début, le malade a fait usage de deux litres de tisane d'*Euphorbia pilulifera*. Depuis il en a repris deux autres litres, à deux intervalles différents. Pas un seul accès n'est revenu depuis cette époque et il a pu se coucher et dormir toutes les nuits sans être obligé de s'asseoir sur le bord de son lit.

Dans les dyspnées d'origine cardiaque, l'*Euphorbia pilulifera* m'a rendu de grands services en faisant cesser cet état si pénible pour les malades.

Si vous me le permettez, Monsieur le Directeur, je vous enverrai dans quelques jours, un article sur les caractères botaniques de l'*Euphorbia pilulifera* et surtout ce qui concerne son emploi.

Veuillez agréer, Monsieur, etc.

Dr Tison.

CORRESPONDANCE

97. — M. de P.... à Charleville. — Vous pouvez avoir un petit tour d'amateur complet pour 100 ou 120 francs. Il y a des scies à découper, marchant au pied, depuis 35 ou 40 francs.

98. — M. H.... a Paris. — Vous pouvez essayer un élément grand modèle de la pile Lalande et Chaperon; mais dans le cas seulement où une force électromotrice de moins de un volt vous suffirait, ce qui est peu probable.

99. — M. A. G.. à Marseille. — Les accumulateurs seront chargés en quatre heures avec une force de un cheval. Ils pourront alimenter pendant six heures quatre lampes à incandescence de un bec carcel chaque.

100. — M. H. P.... a Nancy. — On préserve les armes de la rouille en les enduisant d'une couche de pétrole. Ce procédé est très efficace.

93. — M. P... à Toulonne. — Pour conserver les œufs, il suffit d'empêcher l'air de pénétrer par les pores de la coque. On y parvient de différentes manières, et entre autres en enduisant l'œuf de beurre frais, peu après qu'il a été pondu. Nous avons mangé des œufs à la coque ainsi conservés depuis plus de six mois. On recommande aussi l'emploi l'emploi du silicate de potasse, mais nous n'avons pas essayé. Il y a un procédé qui réussit très bien, il consiste à conserver les œufs dans de l'eau de chaux. Nous avons aussi entendu dire que les œufs se gardent très frais dans de la cendre bien sèche.

94. — M. de C... à Lucerne. — Vous donnerez à une pièce neuve l'aspect du vieil argent au moyen du sulfhydrate d'ammoniaque. On fait une bonne poudre pour argenter avec : carbonate de chaux, 30 gr. ,azotate d'argent cristallin, 6 gr., et cyanure de potassium, 12 gr.

95. — M. A. V... à Alençon. — Les fleurs dites barométriques sont imbibées de chlorure de cobalt. Cette substance devient verte à l'air sec et violette à l'air humide.

96. — M. G... à Charolles. — Pour le nettoyage de vos vieilles gravures, employez l'eau oxygénée étendue d'eau et additionnée de quelques gouttes d'ammoniaque. L'eau oxygénée se trouve toute préparée chez les marchands de produits chimiques.

G. M.

Le Directeur-Gérant: H. Valette

Imprimerie du *Cosmos*, E. Puget, gérant, 27, rue de Seine, Paris

Digitized by Google

PHYSIQUE DU GLOBE

NOTE SUR LES CRÉPUSCULES EXTRAORDINAIRES DE 1883-1884;

PAR MM. PERROTIN ET THOLLON.

Les singulières et magnifiques illuminations qui, à la fin de l'année 1883, se sont produites dans le ciel avant le lever et après le coucher du Soleil, ont vivement, et à juste titre, intéressé le monde savant. Elles ont été observées en Europe pendant les mois de novembre et décembre et se voyaient encore à la fin de janvier 1884. Dans les régions intertropicales, elles se sont montrées dès le mois de septembre et ont été accompagnées, en Afrique aussi bien qu'en Amérique, de phénomènes d'obscurcissement et de coloration du disque solaire. Les renseignements qui arrivent de toutes parts écartent d'une manière absolue l'idée que des effets aussi surprenants, observés dans presque toutes les régions du globe, puissent avoir pour cause les conditions météorologiques ordinaires. C'est un fait certainement exceptionnel, qu'il importe d'étudier avec soin. M. Dumas, qui a plusieurs fois observé à Cannes ces splendides illuminations, nous a engagés à réunir tous les documents que nous pourrions nous procurer sur ce sujet et à en publier le résumé. C'est ce que nous allons faire dans cet article.

Les nombreuses descriptions que nous avons lues diffèrent entre elles et avec nos propres observations par quelques détails; mais toutes s'accordent à représenter le phénomène comme la lueur d'un immense incendie dessinant à l'horizon un vaste segment mal délimité et semblant avoir pour centre le Soleil. A la fin de décembre et au commencement de janvier, le même phénomène s'est reproduit avec une intensité moindre, mais avec des colorations tout à fait caractéristiques. Vers le centre et près de l'horizon, la teinte était d'un vert pâle bien accentué; plus loin c'était le jaune, puis le rouge; et le rouge lui-même se fondait en une douce teinte violette qui s'étendait jusqu'au zénith. A Nice, dont la latitude est de 44°, les lueurs de ces crépuscules ne disparaissaient qu'une heure et demie après le coucher du Soleil. Par un calcul très simple, on en déduit que les parties de l'atmosphère

Digitized by Google

d'où venaient ces rayons étaient à 50^{km} de hauteur à peu près, sans avoir égard à la réfraction.

Dans cette description, nous nous bornons à donner ce qui nous a paru représenter le caractère général du phénomène. On comprend que des conditions atmosphériques locales aient pu en modifier l'aspect et offrir des particularités, intéressantes sans doute, mais dont on ne saurait tenir compte sans s'exposer à se perdre dans les détails.

Avant d'aller plus loin, il importe d'écarter certaines hypothèses qui ont été émises dès l'apparition de ces merveilleux crépuscules. On a d'abord pensé à une aurore boréale. Nul aujourd'hui, croyons-nous, n'admet cette explication. Quelques-uns ont prétendu que c'était une simple exagération des crépuscules ordinaires produites par un état hygrométrique particulier de l'air. Mais il faudrait pour cela que les mêmes conditions météorologiques existassent en même temps dans toutes les régions du globe, ce qui n'est pas admissible. Il faudrait, en outre, supposer que l'eau, à l'état vésiculaire, pût exister à une hauteur de 50^{km}. On a encore assimilé ces crépuscules aux halos que les aiguilles de glace en suspension dans l'air produisent souvent autour du Soleil et de la Lune. Les dimensions de l'arc et la distribution des teintes contredisent formellement cette théorie. M. Piazzi Smith a fait une dissertation du plus grand intérêt sur les absorptions qui se produisent dans notre atmosphère, suivant qu'elle contient peu ou beaucoup de vapeur d'eau. Il démontre que, selon le cas, la lumière blanche qui la traverse peut devenir rouge, verte ou bleue. Cette théorie expliquerait peut-être la coloration du Soleil observée sous les tropiques mais elle ne suffit pas à elle seule à donner la raison des crépuscules observés. Le savant astronome reconnait lui-même qu'il doit y avoir dans les régions supérieures de l'atmosphère de légers nuages qui diffusent la lumière, colorée par son passage à travers les couches d'air. Il ne semble guère permis de douter aujourd'hui que les phénomènes observés aient pour cause des nappes immenses de poussières, d'une extrême ténuité, qui restent en suspension dans les plus hautes régions de notre atmosphère. M. Ranyard, dans un article fort intéressant publié dans le *Knowledge* du 7 décembre 1883, affirme qu'à un certain état de division la matière solide peut rester des mois et même des années sans tomber. Nos observations de décembre et janvier, qui nous ont montré d'une manière si nette l'ordre dans lequel se succédaient les teintes (le rouge à l'extérieur), nous ont fait penser que le

Digitized by Google

brillant phénomène pourrait être un effet de diffraction analogue et peut-être identique à celui des couronnes.

L'existence de ces poussières étant admise, il cherche à en rechercher l'origine terrestre ou cosmique. Dans l'un ou l'autre cas, la manière dont elles se sont distribuées dans toute notre atmosphère présente un intérêt vraiment exceptionnel. Mais, pour traiter cette question avec le soin qu'elle mérite, il est indispensable de connaître, dans ses détails les plus précis, la plus violente convulsion géologique qui se soit produite sur notre globe depuis les temps historiques : nous voulons parler de l'éruption volcanique du détroit de la Sonde. Cela est d'autant plus nécessaire que toutes les colorations et illuminations extraordinaires, observées dans les différentes parties du monde, ont suivi l'éruption du Krakatoa.

Le récit le plus complet et le plus précis de cette éruption gigantesque a été donné par M. Van Sandick. M. Van Sandick était à bord du *Gouverneur-Général-Loudun*, capitaine Lindeman, les 26 et 27 août, dans la baie de Lampong, sur la rade de Telokbetoëng, à environ 30 milles et au nord du Krakatoa. Le récit a paru dans la *Nature française* du 29 décembre dernier. Nous en extrayons les passages suivants :

..... Le 27 août, vers $6^h\ 30^m$ du matin, apparut une lame gigantesque, de hauteur prodigieuse, qui s'avançait avec une force et une vitesse extraordinaires, Aussitot le *Loudun* tourne sur lui-même et gouverne de façon à faire face au danger terrible qui le menace; mais la vague immense, semblable à une montagne, prend le navire par l'avant, le soulève dans les airs avec la rapidtté de l'éclair, passe et se précipite sur la côte. Trois autres lames, presque aussi fortes que la première, surviennent à leur tour, enlèvent le steamer qui fuit à toute vapeur et le laissent intact. Pendant ce temps, l'eau inonde la plage le phare tombe, les maisons sont arrachées de leurs fondements, le *Barouw* passe par-dessus le môle, par-dessus les arbres de coco, et va se briser à 3^{km} dans les terres.....

A 8^h, l'obscurité est considérable et s'accroît d'instant en instant; mais, à 10^h du matin, les ténèbres sont tellement épaisses, tellement compactes, que l'on ne voit pas un objet blanc à quelque distance qu'on le place des yeux: Et pourtant le Soleil est près du zénith! La nuit, ou plutôt l'absence complète de lumière s'étend assez loin, puisque, même à l'horizon, on n'observe pas la moindre trace de lumière diffuse. Cette nuit polaire a duré dix-huit heures!...

..... La pluie de cendres s'était changée en une boue compacte

Digitized by Google

et épaisse, qui finissait par couvrir le pont sur une épaisseur de près de $0^{m},60$. Cette boue fétide pénétrait partout et était particulièrement gênante pour l'équipage du bord : yeux, oreilles, nez, étaient littéralement bouchés par cette matière désagréable qui rendait toute respiration presque impossible. Comme variation, la pierre ponce tombait fréquemment, et, avec les cendres répandues dans l'air, obstruait les voies respiratoires. L'atmosphère en même temps était fortement imprégnée d'acide sulfureux. Les passagers avaient de violents bourdonnements dans les oreilles, quelques-uns étaient près de suffoquer et toutes les poitrines étaient lourdement oppressées. Une somnolence étrange, stupéfiante, contribuait encore à rendre la situation plus horrible, plus épouvantable. En même temps la boussole avait des déviations folles qui échappaient à toutes les règles, et néanmoins le baromètre etait haut, la pression normale! Mais ce n'était que le commencement des misères que devaient endurer les passagers et l'équipage!

A partir de 11^{h} du matin, quand la nuit noire eut tout envahi, le *Loudun* fut soumis à une suite non interrompue de tremblements de mer, sorte de remous terribles qui jetaient le navire tantôt sur un flanc, tantôt sur l'autre. Pendant ce temps les éclairs traversaient les ténèbres à court intervalle : sept fois la foudre s'abattit sur le mât et chaque fois suivit le fil conducteur du paratonnerre, par-dessus le vaisseau pour se perdre dans les abîmes de la mer, en faisant entendre un crépitement satanique.....

Le 28 au matin, vers 4^{h}, la pluie de pierre ponce durait encore; mais, avec le jour, le steamer pourra quitter cette baie de malheur..... De tous côtés l'onde est couverte de pierre ponce, et l'entrée de la baie de Lampong est fermée par des îles qui s'élèvent à 3^{m} au-dessus des eaux. Il n'y a qu'un moyen de sortir de là, c'est de pénétrer à toute vapeur à travers les îles de ponce..... Bientôt le *Loudun* est en vue de l'île de Krakatoa. Ce que l'on voit n'est plus que le quart de l'île, et la partie engloutie a été comme déchirée sur une étendue de 25^{km}.....

La région de destruction complète est à peu près un cercle qui a pour centre le volcan de Krakatoa, et pour rayon une ligne de 90^{km}. Les parties voisines de la mer, sur les côtes de Java et de Sumatra, qui donnent sur le détroit de la Sonde, ont été rasées par ces vagues gigantesqnes, hautes de 35^{m}, qui se sont précipitées au milieu des terres jusqu'à une distance de 1 à 10^{km} du rivage.

Les vagues énormes qui ont produit cet effroyable cataclysme ont perdu de leur force dès qu'elles se sont éloignées de leur centre

Digitized by Google

d'action. C'est ainsi que le terrible raz de mer du 27 août, qui a tout détruit à 6h 30m du matin, à Telokbetoëng et à Anjer, n'a présenté son maximum qu'à 1h 30m après midi, à Tandjong-Priok, port voisin de Batavia. L'onde a dû parcourir 180km en sept heures, soit 7m en moyenne par seconde. A Padang, distant du volcan de 700km, l'effet de la marée n'a eu lieu qu'à 3h 20m de l'après-midi ; soit une vitesse de 22m par seconde. A Tandjong-Priok, la différence entre la haute et la basse marée a été de 1m,70 et à Padang, de 1m,74.....

..... Toute l'île de Java a entendu les détonations souterraines du volcan. Dans l'île de Bali, à 1100km de Krakatoa, les populations ont été effrayées par ce bruit qui ressemblait à celui de plusieurs batteries d'artillerie..... Les 26 et 27, sur les côtes de l'Atjeh, les détonations souterraines avaient une telle ressemblance avec un combat d'infanterie accompagné d'artillerie, que les commandants des postes militaires ont cru qu'un poste voisin était attaqué par les Atchinois à coups de fusil et que les Hollandais répondaient avec le canon. Aussi à Kotta-Radja, située à 1500km de Krakatoa, le commandant militaire met en mouvement une forte colonne pour secourir les postes attaqués, tant l'illusion d'un combat est complète. Tout près de là, un navire de l'État en station n'a pas observé les détonations, que l'on distinguait si nettement sur la terre ferme. C'est ainsi qu'à bord du *Loudun*, qui était dans le voisinage du volcan, pendant les deux jours néfastes, M. Van Sandick n'a noté aucune détonation. On en peut conclure que le bruit des détonations est particulier à la terre ferme, et qu'en mer il n'a pas été entendu.

Dans l'île Célèbes, à 1400km, dans l'île de Bornéo, à 940km, à Saïgon, à 1760km du volcan, les détonations sont très fortes. Il paraîtrait qu'à Manille, capitale des Philippines, les mêmes bruits se sont fait entendre.

A ces faits il convient d'ajouter les suivants, qui complètent l'idée qu'on doit se faire de l'éruption.

Le 28 août 1883, dit le capitaine William, de la barque *Arabella*, il tomba quelque chose qui ressemblait à du sable. Ce phénomène continua toute la journée, ainsi que tout le lendemain. Je pris un peu de cette poudre. Le 28 à midi notre latitude était 5° 37′ sud, et notre longitude 88° 58′ est. Nous étions à 970 milles de Java. Cette pluie aurait-elle quelque relation avec l'éruption dans ce pays?

D'autre part, à la date du 29 octobre, M. A.-P. Henseman, procureur général de l'Australie occidentale, écrit que le capitaine d'un vaisseau envoyé pour étudier la côte nord-ouest de l'Australie

Digitized by Google

rapporte que, au moment de l'éruption du détroit de la Sonde, le pont fut couvert d'environ $0^m,01$ de poussière.

M. Henseman ajoute :

Nous avons, depuis quelques semaines, des couchers du Soleil remarquables. Après le coucher, une lueur commence au-dessus de l'horizon; elle est d'un beau rose et elle continue pendant près d'une heure, descendant vers l'horizon et devenant plus foncée. Ceci ne s'est jamais vu auparavant, et tout le monde en a beaucoup parlé. On croit que ces phénomènes sont le résultat de la présence dans l'atmosphère de poussière volcanique. (*à suivre*)

SUR L'ORIGINE DE LA LUMIÈRE ZODIACALE.

Monsieur le Rédacteur en chef,

Je viens bien tard répondre à la plainte de M. Vial contre moi, au sujet de l'origine de la lumière zodiacale; cependant je regretterais sincèrement que M. Vial pût croire que je sois capable de traiter avec un dédain injuste ses recherches sur cette question. Je commencerai donc, si vous consentez à publier cette dernière réponse, par protester que je n'ai jamais reproché à M. Vial d'ignorer ce que c'est que le zénith ; au contraire, dans mes observations critiques sur la théorie proposée par M. Vial, j'avais remarqué que ce chercheur, en parlant de zénith, ne tombait point du tout dans l'erreur des amateurs dont l'instruction est exclusivement littéraire, et qui croient que chaque étoile a son zénith, confondant ce mot avec le point le plus haut de trajectoire apparente diurne d'une étoile. C'est dans le jardin de ces amateurs, et non dans celui de M. Vial, que j'avais jeté une pierre en passant.

Autre reproche que m'adresse M. Vial : je serais, à son avis, de ces gens qui abusent des complications de figures et de calculs, pour rejeter sans examen les conceptions plus simples et plus directes : je ne me serais pas attendu à un tel reproche, car au

Digitized by Google

contraire, en toute question scientifique, je préfère systématiquement les raisonnements fondés *directement* sur l'intuition, comme les axiomes, comme la raison de symétrie. La raison de symétrie surtout est, à mon avis, un excellent instrument de démonstration fréquemment employé par les plus profonds géomètres, comme par les esprits les moins exercés mais habitués à se fier au plus vulgaire et au plus simple bon sens. Et sans entrer dans aucun détail de dessin ni de calcul, il me semble que cette raison de symétrie suffit amplement à prouver que l'origine de la lumière zodiacale ne peut se trouver que très loin au dehors de l'atmosphère de la Terre, ainsi que Cassini le comprit dès qu'il observa ce phénomène, il y a deux siècles à peu près. Voici mon petit raisonnement :

La lumière solaire est distribuée dans l'espace, symétriquement tout autour du globe solaire, tant qu'elle traverse un espace parfaitement transparent; c'est là une première *symétrie sphérique*, concentrique au Soleil. Mais si, dans l'espace céleste qui s'étend autour du Soleil, il existe une région où la transparence de l'espace soit troublée par une cause locale, cet espace nébuleux illuminé par le Soleil pourra devenir visible du dehors.

En second lieu, la Terre est très sensiblement ronde, et les couches d'égale densité, d'égale transparence, de l'atmosphère qui l'entoure sont très sensiblement sphériques et concentriques à la Terre. C'est là une *deuxième symétrie sphérique* qui est géométrique. En conséquence toutes les modifications que la lumière solaire peut subir dans les couches supérieures de notre atmosphère, sont assujetties à la condition dominante d'être symétriques à la fois autour du Soleil et autour de la Terre ; ces modifications, quelles qu'elles soient, sont donc symétriques à chaque instant autour de la ligne des centres du Soleil et de la Terre. Ainsi tout plan passant par ces deux centres est plan de symétrie pour toute modification subie dans notre atmosphère par la lumière solaire.

Or l'observateur terrestre est situé en dehors de cette ligne droite (excepté s'il se place entre les tropiques et s'il attend le jour et l'*instant précis* où le Soleil passera par le zénith personnel de l'observateur). Ainsi pour qu'on puisse attribuer à notre atmosphère des modifications quelconques dans l'illumination solaire du ciel tel que nous le voyons, la condition rigoureusement indispensable est « que ces modifications perçues par nos yeux soient symé-« triques de part et d'autre du plan vertical où nous verrions le

Digitized by Google

« Soleil sans l'opacité de la Terre. » Voilà toute ma démonstration, sans la moindre figure.

La lumière zodiacale est à peu près symétrique de part et d'autre de l'écliptique (ou mieux, suivant John Herschell, de part et d'autre du plan de l'équateur solaire). Le nom qu'elle a reçu de Cassini signifie qu'elle reste toujours dans l'étroite zône céleste, large seulement de quelques degrés et qui est symétrique de part et d'autre de l'écliptique. L'origine de cette lumière ne peut donc pas se trouver dans notre atmosphère, mais dans l'intérieur d'un espace situé en dedans de l'orbite terrestre, entre deux plans parallèles à l'écliptique, comprenant entre eux la zone dite zodiaque sur la sphère céleste.

Quant aux remarques de M. Serpieri sur l'*ordre de visibilité* des diverses parties de la lumière zodiacale, elles ne prouvent pas du tout que cette lumière *commence d'exister* à une certaine hauteur au-dessus de l'horizon, après le coucher du Soleil, et qu'ensuite elle s'allonge par le bas. C'est là un simple effet des inégalités *énormes* de transparence de l'atmosphère, près du zénith et près de l'horizon.

Quand le Soleil est couché, les étoiles les plus brillantes commencent à se montrer à notre faible vue, *pourvu* qu'elles soient assez élevées au dessus de l'horizon, Puis, à mesure que l'atmosphère, au couchant et près de l'horizon, diminue d'éclat, elle nous laisse voir les étoiles de 2^{me} grandeur jusqu'à une certaine hauteur au-dessus de l'horizon, dans le vertical du Soleil ; à mesure que l'éclat du *soir d'un beau jour* s'assombrit, il laisse apparaître à nos yeux des étoiles de moins en moins brillantes. Cela ne signifie pas que ces étoiles deviennent plus lumineuses, mais seulement qu'elles sont moins effacées pour nos faibles yeux. Il en est de même de la traînée lumineuse *peu brillante* de la lumière zodicale, en même temps que l'extrémité de cette faible traînée lumineuse, située actuellement, pour nous, assez haut au-dessus du crépuscule, commence déja à se détacher sur le fond assombri du ciel, en même temps que les petites étoiles deviendront visibles pour nous dans les mêmes régions de *notre* ciel, ou d'une certaine sphère céleste qui n'est point héliocentrique. ni géocentrique, mais qu'on pourrait qualifier d'*autocentrique* comme ayant pour centre la pupille de l'œil de l'observateur.

Enfin le contour allongé et pointu que nous présente la lumière zodiacale n'indique pas plus une forme conique qu'une forme lenticulaire. Toutes les descriptions, écrites ou dessinées de la lumière

Digitized by Google

zodiacale qui ont été publiées, s'expliquent très bien en l'attribuant à une nébulosité en forme de *lentille très aplatie* que nous apercevons par son bord aigu. Et tenant compte de toutes les circonstances, de *l'inclinaison* incompatible avec une cause située dans notre atmosphère, des obstacles variables que notre vue rencontre dans la longue traversée aérienne pour apercevoir de faible lumières trop voisines de l'horizon, de la permanence de cette lueur suivant les saisons de sa visibilité, tantôt le matin, tantôt le soir, avant ou après le coucher du Soleil. il est vraiment impossible de ne pas reconnaître la lumière zodiacale est due à une nébulosité très légère, occupant un espace lenticulaire très applati, situé près du plan de l'écliptique, s'étendant depuis le Soleil lui-même jusqu'au voisinage de l'orbite terrestre.

Pour résumer tout ce raisonnement en très peu de mots, il suffirait de remarquer que la théorie de M. Vial exigerait absolument que la lumière solaire diffusée dans notre atmosphère, le fût symétriquement de part ou d'autre du plan de l'écliptique, ce qui serait absolument inexplicable, et j'ose le dire, inconcevab e.

Agréez, je vous prie, Monsieur le Rédacteur eu chef, l'expression de mes sentiments les plus respectueux.

PHILIPPE BRETON.

Grenoble, 5 mai, 1880.

CHIMIE

Sur la non-existence de l'hydrate d'ammonium

PAR LE Dr D. TOMMASI.

Une des questions qui a le plus préoccupé les chimistes a été de savoir si une solution aqueuse d'ammoniaque renfermait AzH^4 ou bien AzH^4OH analogue à l'hydrate de potassium KOH ou de sodium NaOH.

Beaucoup de chimistes admettent dans l'ammoniaque aqueuse l'existence de l'hydrate d'ammonium AzH^4,OH. En effet, une solution ammoniacale froide et saturée, d'une densité = 0,912 et contenant 23,226 0/0 d'ammoniaque, répond à une formule analogue

Digitized by Google

de celle de l'hydrate potassique. Mais cet hydrate, si toutefois il existe, est très instable ; le vide et un courant gazeux en séparent l'ammoniaque à froid.

D'autre part, M. J. Thomsen se basant sur des considérations physiques et termo-chimiques est arrivé à la conclusion que l'hydrate d'ammonium n'existerait pas dans l'eau ammoniacale. En suivant une voie toute différente, je suis arrivé à une conclusion identique à celle de l'éminent savant danois.

Et, en effet, si l'on compare la chaleur de formation de tous les hydrates solubles, calculée d'après la loi des constantes thermiques, avec la chaleur de formation de ces mêmes hydrates trouvée expérimentalement, on trouve un accord des plus complets, sauf cependant pour l'ammoniaque dont les calories de combinaison théoriques diffèrent considérablement avec celles trouvées par expérience. Il est aisé de s'en convaincre par l'examen du tableau suivant :

	calories de combinaison calculées (1)	calories de combinaison trouvées (2)
Hydrate de sodium	77,7	77,6
— lithium	83,4	83,3
— thallium	20,0	20,0
— calcium	150,6	150,1
— baryum	$28,4 + x$	$28,0 + x$ (3)
— strontium	158,6	158,2
— ammonium	54,2	21

Or le désaccord que l'on constate entre la chaleur de combinaison théorique et expérimentale de l'hydrate d'ammonium ne peut provenir que d'une seule chose, à savoir : *que la constitution de la solution ammoniacale est différente de celle des hyrates alcalins.*

(1) D'après la loi dee contantes thermiques.

(2) Par M. Thomsen.

(3). x — calories de combinaison de Ba — O lesquelles n'ont pas encore été déterminées.

Digitized by Google

CONFÉRENCE DE MÉTROLOGIE

Numero, pondere, mensurâ.

AVIS. — Quand nous traduisons ici en monnaie actuelle la valeur *absolue*, c'est-à-dire dépendant du titre et du poids de la pièce indiquée de l'une des monnaies anciennes, nous ne donnons pas l'appréciation de sa valeur *relative* pour l'époque de son émission. Nous démontrerons bientôt les deux formules, l'une pour les monnaies d'or et l'autre pour les monnaies d'argent, qui permettent de calculer facilement (à l'aide des réactifs de la chimie et de la balance) la valeur *légale* d'une pièce en francs et centimes, quand on aura déterminé son titre en *millièmes* et son poids en grammes. Nous parlerons aussi de la valeur *sociale* d'une monnaie à son époque, mais à la fin de notre métrotechnie. Reprenons maintenant notre étude abrégée des monnaies anciennes,

Les Mérovingiens (vers l'an 500) copiant grossièrement la monnaie romaine, ne firent frapper que des monnaies d'or. Leur sou d'or qui valait 90 fr. contenait 40 deniers d'argent, valant chacun 2.25 et nommé *Saiga*. Leur sou d'argent renfermait 12 deniers et valait environ 27 francs de notre monnaie moderne.

Ces pièces portaient d'un côté une tête de chef et de l'autre un un calice, l'alpha et l'oméga, des *sigles* inexpliqués, ainsi que des chiffres romains. Leurs types sont informes et très variables. Les monnaies des Wisigoths portent d'un côté la tête de leur roi, et de l'autre celle de l'empereur romain ; alliance bizarre de la barbarie et de l'ombre de civilisation de cette époque, ou plutôt d'une longue éclipse de la civilisation.

Les Carlovingiens préférèrent les pièces d'argent à celles d'or. Leur denier d'argent valait 3.50; de sorte que les 30 deniers de Judas auraient représenté une centaine de francs en monnaie carlovingienne. Leur demi-denier ou obole portait aussi une croix et le monogramme de Charlemagne qui ordonna que la livre d'argent

Digitized by Google

pesant 7680 grains ou 407 grammes, contiendrait 20 sous d'argent renfermant chacun 12 deniers et valant 42 fr. de notre monnaie actuelle.

Vers l'an 800, après J.-C., Charlemagne établit dix ateliers monnétaires; et parmi eux, on compte ceux de Rouen, de Sens, de Paris, d'Orléans et de Narbonne; il améliora un peu le dessin des têtes et des lettres.

Charles le Chauve suivit à peu près la même voie; et les monastères ou abbayes qui avaient, dit-on, à cette époque une sorte de prédilection pour les monnaies, en firent frapper pour le commerce de leurs vassaux, un assez grand nombre qui portaient des noms de saints, des croix, ainsi que des *piles* ou portes de villes ou bien de couvents; de là le dicton populaire : de jouer à *croix ou pile*, avec une pièce de monnaie.

Vers l'an 880, Louis le Bègue, Charles le Gros et Eudes, se servirent aussi du monogramme carolin conservé à peu près identique. Les ducs de Normandie seuls, mirent tout simplement leur nom sur leur monnaie, sans écrire la formule : *gratiâ Dei rex*. Ils se contentèrent de mettre leur nom seul et de graver quelquefois une épée sur la face de leurs écus en disant fièrement : *Notre écu de guerre fera passer nos écus monétaires*.

En 940, Hugues Capet laissa aux barons le droit de frapper des monnaies; et au milieu de ce chaos des pièces baronales, il n'y a guére de constant que la base de ce triste ou plutôt de ce mensonger système monétaire, savoir :

La livre d'argent contient toujours 20 sous d'argent;

Le sou contient 12 deniers et le denier 2 oboles.

L'obole valait donc 1 fr. 75 environ de notre monnaie présente.

Les 20 sous de cuivre formaient la livre tournois, valant un franc moins trois deniers de roues.

Les types, les poids, les valeurs vraies, tout varie sans loi et sans foi dans ce chaos *trompeur* des monnaies féodales, portant les effigies de ces ducs et barons, qui suivaient ainsi l'exemple déjà donné par Philippe Ier et par Louis VI et qui fut aussi imité par Louis VII, dont le ménage *royal* était d'aussi mauvais aloi que la monnaie.

Vers l'an 1000, la crainte de la fin du monde annoncée par une prophétie plus rusée peut-être que superstitieuse, avait presque tout paralysé, en désintéressant les populations de tout ce qui préoccupe l'homme dans le présent et souvent dans l'avenir. Mais la fièvre d'activité, qui suivit bientôt cette défaillance sociale, créa

Digitized by Google

a multitude des monnaies seigneuriales et épiscopales ou abbatiales, qui datent de l'éclipse populaire de cette époque. Plusieurs de ces monnaies portent le monogramme altéré ou plutôt dénaturé du roi Eudes. Les coins de frappage des abbés ou des évêques ne portent que des croix, des mîtres, des crosses et des têtes de saints. Par exemple, à Grenoble, *Saint-Vincent*; à Vienne, *Saint-Maurice;* à Die, la tête de *la Vierge Marie*, etc.

Hervée, évêque de Beauvais fit mettre son nom sur la monnaie de son diocèse; et cet exemple fut imité par une foule de prélats, dont beaucoup de pièces portent l'alpha et l'oméga, cet emblème de l'Éternité. Au milieu de ce *babélysme* monétaire de la double féodalité nobiliaire et abbatiale, les compagnons monnayeurs français créèrent quatre *corporations* ou quatre *fraternités*, vers l'an (1100) appelées : *serment de France, serment de l'empire, serment de Brabant, serment fraternel de Toulouse.* Ces associations animées par le souffle de l'Évangile (comme leurs congénères qui ont fondé ces cathédrales majestueuses que le christianisme semble avoir marquées du sceau de son immortalité) préludèrent à l'affranchissement des communes en France, dans les douzième et treizième siècles; elles frappèrent des monnaies spéciales pour leurs usage, entre autres pour les communes ou plutôt pour les corporations fraternelles de Montpellier, d'Amiens, de Saint-Omer, de Marseille et de Toulouse. Leurs monnaies transportées dans tous les centres *travailleurs* de la France, étaient bien reçues partout, comme des monnaies de bon aloi. La monnaie parisis était celle des ducs ou comtes de Paris; et la monnaie tournois fabriquée à Tours était frappée dans cette ville depuis Charles VII. Le sou tournoi valait 12 deniers; et le sou parisis valait 15 deniers parisis. Depuis Charlemagne jusqu'à Philippe-Auguste, les sols étaient ordinairement en argent, à raison de 20 sols par livre-poids : c'est de là que vient le nom de livre resté attaché à la réunion de vingt sols, bien que leur poids absolu ait beaucoup diminué par la suite, sans qu'on en connaisse le chiffre vrai, si toutefois ils en ont un vrai.

Plus tard, les vingt sols d'argent furent changés, en vingt sols de cuivre, qui pesaient la *livre tournois* ou monnaie royale : car la monnaie parisis était depuis longtemps celle des comtes de Paris, généralement plus probe par le titre et par le poids.

Vers l'année 1200, Phlippe-Auguste, favorisant les quatre serments des monnayeurs, essaya de centraliser la monnaie populaire sous sa main royale, et de la ramener à un type uniforme. Il fit frapper des deniers parisiens assez réguliers; mais par une con-

Digitized by Google

descendance fâcheuse pour le monnayage abbatial de Saint-Martin de Tours, il décréta que les 20 deniers parisis, qui formaient la livre royale, vaudraient autant que les 25 deniers tournois nécessaires pour faire la même *livre-monnaie;* ce qui augmenta encore la confusion et donna naissance à beaucoup de fraudes et d'erreurs. Saint Louis, que l'on trouve partout le protecteur de l'honnêteté et de la justice, défendit sévèrement aux barons de copier la monnaie royale ; et il ordonna que cette même monnaie royale, dont il surveillait attentivement le frappage, aurait *seule* cours dans toute l'étendue de la France ; tandis que chaque monnaie seigneuriale ou abbatiale ne serait en circulation que dans la baronnie ou les dépendances du monastère, qui la frapperait à ses risques et périls. On nomma alors *pile* le châtel du denier tournois, et de là la confirmation et la généralisation de la locution populaire : *jouer à croix ou pile.*

Ajoutons que vers l'an 1250, saint Louis fit frapper l'agnelet valant 10 sous et le *gros* tournois valant 12 deniers, ainsi que la *maille* ou demi-denier; de là le dicton : *ni sou, ni maille,* pour désigner un *pauvre sire.*

En 1295, Philippe le Bel altéra tellement les monnaies que l'ancien denier de saint Louis en valait trois nouveaux, et que la ruine du commerce et des industries nationales ainsi que de nombreuses séditions furent les conséquences de cette falsification royale, trop puissante par la loi qui avait déjà alors assez de discernement et de bon goût pour ne frapper que les petits en épargnant les grands Cette coutume existe d'ailleurs encore aujourd'hui, dit-on, suivant cette formule populaire : Si vous volez un pain, vous aurez les gendarmes contre vous; tandis que si vous volez un million de francs, vous aurez les gendarmes pour vous ; mais il faut se défier des mauvaises langues. Louis X imposa aux prélats et aux barons, le titre, le poids et la marque de leurs monnaies réglées sur celles de saint Louis ; de sorte que depuis cet exemplaire monarque, les monnaies seigneuriales tendirent à faire place à la véritable monnaie royale ; et Philippe le Long fit de louables efforts pour établir l'uniformité des poids et mesures, ainsi que la probité des monnaies, dans toute l'étendue du royaume.

Charles le Bel déprécia de nouveau les monnaies d'or, à l'exception de l'agnel de saint Louis. Philippe de Valois (vers l'an 1350) fit frapper le parisis d'or valant 20 sous et le parisis d'argent valant un sou ou 12 deniers ; ces pièces d'or portaient un écusson fleurdelysé, qui fit donner à ces pièces le nom d'*écu, petit* et *grand.*

Digitized by Google

Mais ce roi fit encore affaiblir le titre de la monnaie à deux reprises ; et il fut le dernier faux-monnayeur royal volontaire, suivant la croyance commune.

Le roi Jean, de retour de la prison d'Angleterre, créa le franc d'or ou le franc à cheval, valant 20 sous tournois ou 16 sous parisis. Charles V ou Charles le Sage maintint la *monnaie forte*, et fit frapper le *franc à pied* de même valeur que le *franc à cheval ;* ainsi que diverses pièces dauphinoises qu'il émit comme dauphin de France et qui étaient aussi de bon aloi. Charles VI, dans ses moments lucides, inventa l'écu à couronne, avec 3 fleurs de lys ; et on dit qne dans d'autres moments, il jetait l'argent avec tant de prodigalité qu'on en fait provenir le dicton : *dépenser un argent fou*; ou bien encore, *jeter l'argent par la fenêtre.*

Charles VII altéra de nouveau la monnaie, sous la pression de ses funestes guerres avec les Anglais ; ce fut encore un faux monnayeur, mais par force majeure. Vers l'année 1470, le roi astucieux Louis XI remplaça l'écu à couronne par l'*écu au soleil ;* et il émit en même temps des blancs et des demi-blancs. Il fixa, par des édits sévères, le cours des monnaies étrangères en France ; et il reduisit considérablement le nombre des fabriques de monnaies seigneuriales, en abattant quelques têtes de barons monnayeurs, pour les remplacer à son bénéfice dans cette fabrica ion lucrative.

Charles VIII fit frapper à Naples des *testons* ou écus d'argent à tête de roi et qui valaient six sous tournois.

Louis XII ordonna que tous les ateliers monétaires de Bretagne prendraient le titre d'ateliers *royaux,* et ne frapperaient plus que monnaies semblables à celles du royaume. Vers 1530, François Ier fit mettre le millésime sous la tête du roi ; et Henri II consacrant cette innovation, ordonna d'indiquer par des chiffres romains, le rang du roi du même nom. Cet exemple a été suivi jusqu'à Napoléon III.

Vers la fin du XVIe siècle, les graveurs imitèrent les plus beaux types de la monnaie romaine ; et les derniers de ces barons ou prélats qui battaient monnaie, copièrent les monnaies royales pour faire passer les leurs ; à l'exception toutefois des papes qui émirent de la monnaie dite pontificale dans le Comtat-Venaissin.

A l'imitation d'Henri II qui fit, le premier, frapper au balancier des *Henri d'or*, les rois François II et Charles IX adoptèrent les mêmes coins pour la fabrication des *Carolus d'or* et de la livre d'argent. Il est utile de remarquer que la livre monnaie était une monnaie fictive ou de compte ; car il n'y avait pas de pièce repré-

Digitized by Google

sentant la livre-monnaie, comme la livre dite sterling, en Angleterre.

En 1575, Henri III fit frapper des coins d'argent valant 20 sous et des monnaies de cuivre oubliées depuis l'époque romaine : gros sous de cuivre, petits sous, liards, noirs, etc.; toutes menues monnaies nécessaires pour l'achat des objets de peu de valeur.

Le roi de la *poule au pot*, Henri IV, en entrant dans Paris trouva trois monnaies contradictoires, c'est-à-dire qui *hurlaient* ensemble, savoir : celle du cardinal de Bourbon, celle des *Politiques*, qui ne reconnaissaient aucun monarque; et la sienne, à laquelle devenu roi, il donna naturellement la préférence.

Le *roi Soleil*, Louis XIV, fit fabriquer des *Louis d'or* de 10 livres et des Louis d'argent de 60 sous. Il défendit la fabrication au marteau, pour que les monnaies atteignissent un assez haut degré de perfection. De plus, il abolit la livre parisis et il acheva de constituer l'unité monétaire dans tout le royaume, en ordonnant l'emploi exclusif de la livre tournois frappée à son effigie et portant un soleil qui éclairait hélas ! l'appauvrissement de la France, à la fin de son règne despotique et coûteux,autant qu'immoral.

Vers 1720, Louis XV émit le sou de cuivre rouge, ainsi que du papier-monnaie, qui n'était déjà qu'un chiffon sans valeur réelle, comme ce honteux monarque. Louis XVI émit par nécessité aussi du papier-monnaie, ce précurseur de la banqueroute nationale; et il fit frapper des sous de cloches appelés gros sous blancs, ainsi que des louis d'or de 24 livres et de 12 livres; avec des écus d'argent de 6 livres, appelés *écus à la vache;* en même temps que des petits écus de 3 livres et des quarts d'écus de 30 sous; comme ses deux prédécesseurs sur le trône de France.

La Révolution française éteignit les derniers privilèges monétaires et la Convention nationale en 1792, s'inspirant des sentiments de probité et de justice publiques qui ne compensèrent pas les graves désordres de cette époque d'erreurs et de progrès, décréta la véritable *unité des poids et mesures* dans toute la France.

Elle imprima aux monnaies nationales ce sceau de netteté et de bon aloi qui tout en effaçant les erreurs des monnayages antérieurs et en rendant leur retour facile à constater et à punir au nom de la loi, a donné à toutes nos pièces monétaires le droit légitime de circulation au milieu de tous les peuples civilisés, qui nous empruntent de plus en plus notre remarquable SYSTÈME MÉTRIQUE, après nous l'avoir envié; nous ferons justice de ses dépréciateurs.

Nous allons donc crayonner à grands traits le nouveau système

Digitized by Google

des poids, mesures et monnaies, en rappelant d'abord ses précurseurs scientifiques et en décrivant les phases historiques de son établissement, ainsi que les règles techniques de ses nombreuses applications aux diverses branches de l'industrie, du commerce et des travaux d'arts. Vous serez bientôt persuadés que le plus bel éloge qu'on puisse faire du nouveau système de mesures, c'est l'exposition du chaos et le tableau des ténèbres des mesures anciennes, ainsi qu'on l'a dit avec tant de raisons.

Je vais les écrire dans ma modeste demeure, voisine de la maison où l'illustre Laplace a ciselé la *Mécanique céleste ;* où Berthollet a écrit ses mémoires, à son retour de l'expédition d'Égypte; où Cauchy a composé cette langue des nouveaux calculs, qu'on enseignera dans les siècles suivants ; et où une ruche d'abeilles savantes a fait connaitre au loin, dans le commencement de notre époque, le goût des *doctes matinées d'Arcueil.* Je désire que ces étoiles du ciel scientifique viennent répandre quelques rayons de leur lumière, sur le conférencier qui les admire du fond de son ombre respectueuse.

(A suivre) BERTRAND (*de Grenoble*).

CHRONOLOGIE (suite)

DATE DE LA CRÉATION D'ADAM ET DU DÉLUGE.

Je ne puis actuellement donner cette date qu'à un mois ou deux près : je continuerai à prendre pour point initial de l'année primitive le premier septembre, non pas que je croie qu'elle ait commencé précisément en ce jour; c'est simplement pour avoir un point fixe et déterminé.

Les 40 périodes de jubilé mondain qui commencent avec la 45e année de la vie d'Abraham et se terminent à la 15e de Tibère sont la suite d'autres périodes qui ont leur point de départ à la

Digitized by Google

naissance d'Adam, suivant les traditions hébraïques. Nous avons donc entre les mains les derniers anneaux d'une longue chaîne dont nous n'apercevons pas le commencement. Toutefois un point capital est acquis, c'est que les années écoulées depuis Adam jusqu'à nos jours commencent avec une période et se terminent avec une autre : par conséquent, la somme de ces années est divisible par 49, mais qui nous dira quelle est cette somme ?

On me dira peut-être : « puisque vous adoptez les traditions juives touchant les périodes elles-mêmes, pourquoi ne les croiriez-vous pas également touchant le nombre de ces périodes et pourquoi n'en reporteriez-vous pas le point initial, avec les Juifs, 4000 ans vant la quinzième année incluse de Tibère? » C'est que, d'abord, je puis croire une personne relativement à l'existence d'un fait qui m'est bien démontré, sans être obligé d'ajouter foi à tout ce qu'elle me dit des circonstances de ce fait. Elle peut dire vrai sur l'existence de la chose et se tromper ou même mentir sur quelques détails. C'est que, ensuite, par le fait, nous avons reconnu que les traditions juives nous ont donné le nombre vrai des périodes écoulées entre Abraham et Tibère, tandis qu'elles ont donné une notion erronée sur leur longueur et nous ont fourni 4000 ans au lieu de 1960 pour ce même intervalle. Nous avons donc le droit et le devoir de les suspecter sur les autres points et de ne les adopter qu'après contrôle. En fait, si nous divisons par 49 le nombre qu'elles nous donnent, 4000 ans, nous trouvons 81 périodes complètes et 31 pour reste, ce qui fait 80 ans plus que les 80 périodes annoncées par les traditions. Quatre mille n'est donc pas le point de départ réclamé.

Remarquons en passant que quatre mille est le nombre obtenu par l'addition des données du texte hébreu. Or dans mon *Étude sur la chronologie mosaïque*, j'ai trouvé que ces données avaient été falsifiées entre les années 136 et 220 de l'ère chrétiénne. Nous avons donc dans la μικραγενεσις une falsification identique, ou plutôt nous en avons deux : falsification dans la longueur de la période, falsification dans l'âge du monde et toutes deux sont oppérées entre la venue de J.-C et Eusèbe, c'est-à-dire à peu près pendant le temps qu'a eu lieu la falsification du texte hébreu.

Ne pouvant admettre les 4000 ans fournis par les Juifs, interrogeons les traditions égyptiennes, les périodes sothiaques, dont on a dit tant de bien et de mal en ce siècle.

Je dois d'abord rappeler sommairement les points suivants :

Les Égyptiens avaient une année civile de 365 jours, trop courte d'environ un quart de jour. Il en résultait que, au bout de quatre

Digitized by Google

ans, elle recommençait un jour plus tôt que 4 ans auparavant et que, au bout de 8 ans, elle recommençait 2 jours plus tôt, etc. De cette façon, le commencement de l'année parcourait les 365 jours dont elle se composait, en 365 fois 4 ans, c'est-à-dire en 1460 années tropiques en 1461 années égyptiennes. A cause de ce déplacement continuel de son point initial, cet année fut appelée *vague*.

La révolution de 1461 années vagues reçut le nom de période *sothiaque*, parce que les Égyptiens avait fait coïncider le premier jour de leur année avec le lever héliaque de l'étoile Sothis (Sirius). On sait qu'une de ces périodes a commencé 1322 années vagues avant l'ère chrétienne. Mais on ignore si elle a été la seule ou s'il y en a eu 2, 3, 4, ou plus. On ignore également qui est-ce qui a découvert la durée de la période; l'histoire se tait sur ces points quand elle parle de la periode sothiaque, elle en parle comme d'une chose établie, pratiquée communément. — Ajoutons que les Egyptiens ne s'en servaient pas comme d'une ére, par la raison bien simple qu'ils dataient d'après les années de leurs souverains

Une remarque très importante à faire est celle-ci: c'est que l'établissement officiel de l'année de 365 jours ou année vague, est séparable de l'établissement également officiel de la période sothiaque. Là on a pu décréter l'année de 365 jours, sans savoir qu'il en résulterait une révolution ou période de 1461 ans, et même sans savoir que l'année serait vague. Donc on a pu décréter l'établissement de la première. sans décréter l'établissement de la seconde. En conséquence il est possible que l'année vague ait existé et opéré ses révolutions bien des siècles savant qu'on ait connu la théorie de la période de 1461 ans et surtout avant qu'on ait donné en Egypte le nom de sothiaque a cette période.

Les renseignements historiques qui précèdent, quoique fort sommaires, peuvent, semble-t-il, nous aider à trouver l'âge du monde à la 15e année de Tibère. En effet :

1° Si l'année vague a existé avant le déluge;

2° Si les données des Septante supposent au monde une durée correspondant à 3 périodes sothiaques complètes, avec une fraction considérable de la 4e;

3° Si, enfin, en réunissant ces trois périodes et en y joignant la fraction de celle qui, chez les Egyptiens, se déroulait au temps du Sauveur et qui comptait 1322 ans et 5 mois avant et 28 ans et 7 mois après l'ère chrétienne, on arrivait à un nombre divisible par 49, comme le demandent les traditions juives, ce nombre ne

Digitized by Google

serait-il pas l'âge du monde à la 15e année de Tibère? Cela me paraît vrai. Voyons donc ce qu'il en est.

1° L'année vague paraît avoir existé de tout temps chez les Egyptiens. « Le calendrier national (des Egyptiens) subsiste encore, dit Champollion-Figeac (Egypte, p. 240) et les recherches de nos savants contemporains, fondées sur des faits astronomiques en font remonter l'établissement à l'an 3.285 avant l'ère chrétienne. Les monuments originaux remontent jusqu'au XVIIIe siècle. Les phases de l'année vague, sont notées, écrites sur ces monuments. Ces notes sont, de l'avis de nos astronomes, les plus anciennes traces de division civile du temps. M. Biot en a développé la théorie et les conséquences dans un ouvrage spécial. Il y reconnu la simplicité de la notation de l'année vague égyptienne. — Que sa contexture et la série des idées qu'elle exprime, se rapportant toutes aux phases du Nil, montrent qu'elle est propre à l'Egypte et qu'elle n'y a pas été importée d'un autre pays où elle aurait été usitée antérieurement.

La date 3.285 nous rapproche extrêmement du Déluge. A cette époque les enfants de Noé, Noé lui-même, vivaient encore et possédaient les institutions des hommes antédiluviens avec lesquels ils avaient longtemps vécu. Est-il téméraire de conclure, de l'existence de l'année vague à cette époque chez les Egyptiens, qu'elle était en usage avant le Déluge? Il me semble que c'est la conclusion contraire qui serait téméraire. Car, comme nous le verrons, l'année antédiluvienne avait 365 jours et ne pouvait être fixe que par l'intercalation d'un jour tous les 4 ans. Voici donc le dilemme qu'on peut instituer. Ou bien les hommes antédiluviens n'intercalaient pas le 366e jour et alors ils avaient l'année vague — ou bien ils l'intercalaient et, dans ce cas, comment les Egyptiens, leurs héritiers, leurs enfants, auraient-ils supprimé cette intercalation? Pour avoir une année vague? Mais alors c'eût été le progrès à rebours. — Pour le plaisir de changer les institutions traditionnelles? Cela n'est nullement admissible chez un peuple qui a conservé son calendrier pendant cinq mille ans et qui observait encore l'année vague plus de 400 ans après sa suppression officielle par Auguste.

Ce n'est pas tout. Il est, dans le récit du Déluge, un fait qui ne peut s'expliquer que par l'existence de l'année vague. La sortie de l'arche eut lieu le 56e jour après le premier de l'an. En conséquence de cela, on place communément cette sortie à la fin de novembre ou au commencement de décembre, c'est-à-dire en plein hiver.

Digitized by Google

D'autre part, l'arche s'arrêta sur une des plus hautes montagnes du pays, puisque les cîmes des montagnes voisines n'apparurent que bien des jours après cet arrêt. Une semblable montagne, doit être, en hiver, même en Arménie ou dans la Petite Boukarie, exposée à un froid intense, enveloppée de neiges et de frimas. Et c'est à ce moment qu'aurait eu lieu ce débarquement ! Est-ce possible ? Et la feuille d'olivier, n'annonce-t-elle pas une saison douce? Si, au contraire, l'année était vague, elle avait, à ce moment, son commencement dans les premiers jours de février et le débarquement se fit au commencement d'avril. A cette saison les premières chaleurs sont arrivées dans les pays cités plus haut, le débarquement était possible et la végétation, en pleine activité dans les vallées profondes où la colombe alla chercher le rameau qu'elle rapporta à Noé. — L'année vague explique également la possibilité, pour les êtres enfermés dans l'arche, de vivre en hiver à une grande altitude. C'est que l'eau couvrait la montagne précisément au plus fort de l'hiver et devait y entretenir une température beaucoup moins basse que ne l'eût fait la terre nue.

Les descendants de Cham, peut-être Cham lui-même, emportèrent l'année vague dans leur émigration. Arrivés sur les bords du Nil, ils l'ont adaptée au climat de leur nouvelle patrie en lui donnant pour point initial le lever héliaque de Sothis, mais en tenant compte du nombre de jours dont il avait rétrogradé à ce moment : c'était là une fort petite opération à effectuer.

Les anciens patriarches ont nécessairement, eux aussi, employé l'année vague, ainsi que les Hébreux d'avant l'Exode. Mais, à ce moment, Dieu rendit leur année fixe en la faisant toujours recommencer en nisan : « mensis iste vobis principium mensium. » D'où il suit que les Egyptiens ayant toujours eu l'année vague jusqu'à la 15e année de Tibère et l'empire juif ayant duré depuis l'Exode, à peu près le temps d'une période sothiaque, les Hébreux devaient compter une année moins que les habitants du Nil. Nous verrons par le calcul que les choses se passèrent ainsi.

2° Les données des Septante supposent au monde une durée correspondant à trois périodes complètes de 1461 années vagues avec une fraction considérable de la quatrième. En effet, elles nous fournissent les nombres suivants :

Depuis Adam jusqu'au Déluge, suivant Africain.	2262 ans.
Du Déluge à la vocation d'Abraham	1247
De la vocation à l'ère chrétienne	1960 8 mois.
De l'ère chrétienne à la 15e incluse de Tibère	28 8
Total	5498 4

Digitized by Google

Les 5498 ans, divisés par 1461, donnent trois périodes et un reste de 1115 ans qui commencent la quatrième.

Les trois périodes réunies avec la fraction de celle qui se déroulait en Egypte au temps du Sauveur, donnent un nombre qui, divisé par 49, fournit une certaine quantité de périodes complètes avec un pour reste.

Les trois périodes forment ensemble	4383 années vagues.
La fraction de période (1322,3 + 28,7)	1351
Total	5734

En divisant 5734 par 49, nous obtenons 117 périodes complètes avec un pour reste, comme le veut la théorie,

Qu'on me permette de faire observer que les calculs de mon *Etude sur la Chronologie mosaïque* donnent 5780 ans, c'est-à-dire 40 à 46 ans plus que le nombre vrai. Si l'on considère qu'il s'agit de près de six mille ans et si l'on se rappelle que les longévités de Tharé et de Moyse que j'avais prises pour bases de mon travail, ne pouvaient m'être connues qu'à quelques années près, on conviendra que 40 à 46 ans sont un écart assez faible; en sorte que les données des Septante ainsi complétées concordent sensiblement avec les périodes de 1461 ans, non seulement quant au nombre des périodes, mais quant aux années.

Comme on le voit, 5734 coïncide, d'abord avec les données des septante quant au nombre des périodes de 1461 années vagues, ensuite avec les périodes sothiaques des Egyptiens quant à la fraction de la 4e période — et enfin avec les traditions juives quant à la divisibilité par 49 avec un pour reste. Ne trouvera-t-on pas que tant de coïncidences ne peuvent être l'effet du hasard? Il me semble qu'elles dénotent un fond de vérité commun entre toutes les sources auxquelles j'ai puisé mes données. En effet, aucune de ces données, soit renseignements, soit nombres, n'est employé d'après ma volonté ou suivant le besoin de ma cause, mais en vertu des exigences des sources appelées à concourir au résultat.

L'année vague a été admise comme existant avant le déluge par suite de sa présence en Egypte, immédiatement après cet événement, et à cause de l'impossibilité de la sortie de l'arche le 56e jour après le premier de l'an avec une année fixe.

Les trois périodes complètes de 1461 années vagues ont été exigées par la supputation des septante.

La fraction de période a été employée, parce que les septante exigeant une fraction très considérable, celle-ci était naturelle-

Digitized by Google

ment et nécessairement indiquée, puisqu'elle était très considérable (1351 ans sur 1461) et qu'elle arrivait en dernier lieu.

Ainsi les nombres qui composent 5734 sont enfermés dans un total qu'on ne peut ni augmenter ni diminuer, par les exigences des sources d'où ils émanent, serait-il possible que ces sources elles-mêmes fussent isolées l'une de l'autre et n'eussent pas un fond commun de vérité qui les relie ensemble, les fasse tendre vers un même résultat et converger vers la môme fin? Si l'on rejette l'existence de ce fond de vérité, il faut admettre que toutes ces coïncidences sont le produit du hasard, c'est-à-dire de rien; mais alors c'est admettre un effet sans cause et faire du hasard le plus habile des agents!

De ce qui précède, il résulte que :

1° L'année vague a commencé sa première révolution à la naissance même d'Adam. Ce fait n'a rien qui doive étonner ceux qui croient que Dieu est bon pour l'homme et s'occupe de lui; il est même la confirmation de tout ce qui a été dit, sur les connaissances de notre premier parent, par les anciens et par les modernes, tout particulièrement par M. le chanoine Moigno, qui a traité cette question acec la compétence qu'on lui connaît. Pour appuyer moi même quelque peu cette vérité, je demande à rappeler en quelques mots plusieurs connaissances dont nous voyons Adam pourvu pendant son séjour dans le Paradis terrestre.

A. CARBON,
Curé de Neuflize.

(à suivre).

ÉTUDES

SUR LES

TORNADES DE LA COTE D'AFRIQUE (1)

PAR M. H. VIGNOT.

LIEUTENANT DE VAISSEAU.

Un séjour de deux hivernages au Sénégal nous a permis d'étudier les orages de ce pays; nous en avons observé beaucoup et de toutes sortes: les uns de longue durée, les autres, au contraire, très courts; quelques-uns venaient avec de la pluie, d'autres sans pluie; le degré de violence du vent était enfin fort différent.

(1) Bulletin de la *Société de Géographie de l'Est.*

Digitized by Google

Nous avons recherché tout ce qu'ont dit les savants sur ces météores, nous avons demandé aux pilotes du pays ce qu'ils savaient de ces grains, nous les avons interrogés sur la façon dont ils s'annoncent, sur la force qu'ils possèdent, et ce n'est qu'après avoir mûrement réfléchi à toutes les remarques qui nous ont été faites et à la suite de longues observations personnelles recueillies soit à Saint-Louis, soit dans les rivières du sud, que nous sommes arrivé à la théorie qui va être exposée.

Cette théorie repose sur des principes développés dans des travaux précédents et elle montre une fois de plus l'importance énorme du rôle de la vapeur d'eau dans le fonctionnement de la machine aérienne.

Les tornades arrivent sur la côte occidentale d'Afrique à l'époque et aux parages de la zone des calmes : elles montent en latitude quand cette zone s'élève et l'accompagnent aussi lorsqu'elle se rapproche de l'équateur.

Les contrées les plus voisines de la ligne possèdent en conséquences deux périodes de tornades parfaitement distinctes.

Dans la Mellacorée, ces orages éclatent en avril et en septembre : le mois d'avril marque la fin des vents d'Est (vents du désert très secs), en même temps que le commencement de l'hivernage (saison des vents d'ouest, pluvieux et parfois violents).

Septembre, au contraire, représente la fin de l'hivernage et le commencement de la saison sèche.

En résumé, les tornades indiquent la venue et le départ de la saison humide.

Du cap Roxo aux îles de Los, les phénomènes atmosphériques sont à peu près les mêmes : on y voit une mousson sèche, une mousson pluvieuse et deux époques pour les tornades ; mais l'intervalle qui sépare ces deux époques a déjà diminué.

Dans la Casamance, c'est à peine si on distingue deux périodes d'orage et, à Saint-Louis même, elles se confondent en une seule qu dure de juillet à fin septembre.

Nous n'avons plus alors de mousson avec pluie peristante ; la saison des tornades devient en même temps celle des vents d'ouest. Pendant tout le reste de l'année, ce sont les vents d'Est qui dominent et nous trouvons à Saint-Louis des brises diurnes alternatives dues au voisinage de la mer, il n'en est pas moins vrai que plus on s'éloigne de la côte, plus le vent d'Est apparaît régulier, fort et constant.

Digitized by Google

Il est donc tout naturel de dire que les tornades se produisent aux changements de moussons.

Comment s'effectuent ces changements?

Que deviennent les vents d'Est quand ils sont remplacés par ceux de la partie opposée?

Tombent-ils tout à fait ou bien s'élèvent-ils dans l'atmosphère?

Cette dernière hypothèse est la plus probable : nous le montrerons dans un travail qui suivra.

En tout cas, cette supposition se trouve vérifiée par des observations qu'il est facile de contrôler.

Bien souvent, surtout à Benty, nous avons constaté au-dessus du vent qui soufflait à la surface un courant assez fort venant de l'Orient. Dans de nombreuses occasions, nous avons vu des nuages élevés chasser de l'Est avec violence et donner de la pluie, malgré une brise inférieure très fraiche et de direction contraire.

C'était en somme des tornades manquées qui éclataient au-dessus du vent que nous ressentions : elles étaient sans force, mais leur origine, comme celles de toutes les autres tornades, tenait à la lutte produite entre les deux courants superposés de N.-E. et de S.-O.

Le vent de S.-O. apporte avec lui une grande quantité de vapeur; celle-ci, en atteignant le continent africain, se trouve échauffée pendant le jour, non seulement par les rayons directs du Soleil, mais encore par les radiations terrestres qui sont très fortes au-dessus d'un désert de sable.

Elle a des hauts et des bas et paraît se mouvoir le long de vagues élevées et de creux plus ou moins espacés.

Au-dessus de cette mer atmosphérique roulant vers l'Est se trouve un courant contraire d'une intensité très variable; parfois il est plus fort et s'étend; d'autres fois, devenu plus faible, il se resserre; toutefois est-il que dans ces mouvements alternatifs, il doit lui arriver souvent de gêner et d'entamer même le cours du fleuve inférieur.

Dans ce dernier cas, la vapeur apportée par le vent d'ouest est arrêtée, elle s'accumule et forme obstacle; on voit la masse nuageuse grossir et le vent d'ouest ne trouvant plus de débouché tombe complètement.

S'il nous était possible de monter dans l'atmosphère et d'aller examiner ce qui se passe aux environs de cette montagne, nous verrions tout d'abord que le vent d'Est lui-même a faibli, nous constaterions ensuite qu'il revient avec plus de force attaquer le retranchement placé en travers de sa route; il fait tourner les

Digitized by Google

nuages, les éclairs jaillissent, le tonnerre gronde, la tornade est commencée.

Elle se présente sous la forme d'un grain arqué par cela seul qu'elle a une vaste étendue et que l'on se trouve sur un terrain parfaitement plat.

La hauteur de l'arc augmente petit à petit, les nuages descendent, on les voit très bien se rapprocher du sol ; ils amènent d'abord quelques risées qui blanchissent la surface de l'eau, puis, bientôt après, ce sont des torrents de pluie accompagnés d'un vent très violent.

Ce phénomène est tout naturel ; il tient à ce que les nuages, violemment entraînés par le vent supérieur, ont beaucoup rayonné de chaleur, ils se sont fondus en pluie et cette pluie a conservé en descendant la vitesse qu'elle possédait dans le haut ; elle l'a communiquée aux couches pénétrées et nous avons, par son intermédiaire, ressenti la violence du courant d'en dessus.

La pluie une fois tombée, le cercle de vapeur est rompu, dispersé, le vent d'Est a vaincu et détruit l'obstacle qui s'opposait à sa marche; aussi la tornade n'a-t-elle plus de force.

Il n'est cependant pas rare de sentir ce vent souffler encore pendant quelques instants, mais avec une intensité moindre : on le voit aussi tourner parfois très brusquement vers le nord ; mais ces cas ne sont pas très nombreux, car sur une cinquantaine de tornades que nous avons pu observer, aucune n'a tourné de la sorte.

Le fait n'a pourtant par lui-même rien de très étonnant, nous avons tous vu des vents arrêtés par des obstacles se transformer en tourbillons.

Quoi qu'il en soit, cette explication des tornades nous fait comprendre pourquoi les orages commencent plus tôt dans l'intérieur que sur les côtes ; on les trouve à Bakel et Médine un mois ou deux avant de les avoir à Saint-Louis. Les vents d'Est battus par ceux d'ouest ont en effet, petit à petit, reculé vers l'intérieur, et c'est de l'intérieur aussi qu'ils s'avancent de nouveau, mais cette fois avec plus de force pour faire tête au courant humide qui vient de l'occident.

Notre théorie a encore l'avantage d'être applicable à presque tous les orages de nos contrées.

Ces troubles atmosphériques sont produits par une accumulation de vapeur d'eau qui s'est formée, soit en vertu de relations électriques, soit à cause d'un obstacle du sol, soit par suite d'une grande évaporation à un endroit donné, au-dessus d'une forêt, par exemple soit enfin pour une autre raison quelconque ; mais du moment que

Digitized by Google

cette accumulation existe, il suffit d'un courant supérieur violent qui s'abaisse tout à coup pour créer un orage.

Les perturbations aériennes observées par la commission météorologique de Meurthe-et-Moselle nous semblent dues à cette cause, aussi suivent-elles presque toujours une direction bien déterminée, c'est celle du courant supérieur de ces contrées (du S.-O. au N.-E.)

Si les orages provenaient d'autres causes, on les verrait sûrement suivre des routes très différentes, tandis qu'ils ne varient presque pas du chemin que nous avons indiqué.

Nous pouvons maintenant nous demander si les tornades sont complétement comparables aux cyclones.

Les causes premières sont-elles les mêmes dans les deux phénomènes ? Nous ne le croyons pas. *(Voir note de la fin.)*

Dove et beaucoup d'autres météorologistes sont de cet avis ; ils admettent la rencontre, dans les régions supérieures de l'atmosphère, des vents différents desquels ils font sortir les ouragans.

Ceux-ci se produisent, suivant eux, aux renversements des moussons; et, en effet, dans la mer des Indes, dans celle de Chine et dans l'Océan Indien, là où se trouvent des moussons parfaitement établies, les tempêtes tournantes apparaissent bien aux changements de saisons et semblent donner raison à leur théorie; mais, dans l'Océan Atlantique, nous ne voyons nullement les moussons et, pourtant, là aussi éclatent des ouragans.

Beaucoup d'autres objections ont été faites à cette théorie, les imaginations se sont mises à la recherche d'explications nouvelles; on en a présenté de très-séduisantes, mais aucune d'elles n'a encore pu dire pourquoi les cyclones ne se forment ni dans le sud de l'Océan Atlantique, ni dans l'Océan Pacifique ; aucune n'a pu indiquer les raisons qui empêchent ces tempêtes de prendre naissance à moins de 8° de l'équateur (1). Pour qu'une théorie puisse être proclamée juste et vraie, il faut pourtant qu'elle satisfasse à ces deux questions : toutes les hypothèses émises jusqu'à ce jour ne peuvent donc servir comme études préalables, mais en météorologie surtout, ce n'est qu'à l'aide de jalons quelquefois difficilement plantés que l'on arrive à tracer la route qui servira plus tard aux successeurs pour arriver à la solution des problèmes délicats et encore incompris que renferme cette vaste science.

NOTA. — Ce travail, fait depuis deux années, nous avait amené à croire qu'il n'y avait pas lieu de comparer les tornades aux cyclones.

(1) Voir Bulletin de la Société de géographie de l'Est, 4e trimestre 1883 *Études sur les cyclones.*

Digitized by Google

Depuis cette époque, une étude sur les orages de la côtes d'Afrique a été présentée par M. Dupouy, médecin de la marine.

Cet officier a constaté que, dans les tornades, le vent provoquait très souvent une hausse de baromètre de 3 à 4 millimètres.

Ces obsrvations nous conduisent à prétendre, avec plus d'assurance encore, que les météorologistes se trompent quand ils comparent les tornades aux cyclones.

Il n'est pas naturel d'établir une comparaison entre les deux sortes de phénomènes, et cela:

1° Parce que, dans les tornades, le vent ne tourne pas ou très peu;

2° Parce que, dans les tornades, le vent provoque presque toujours une hausse de baromètre, tandis que, les tempêtes tournantes, c'est l'inverse qui se produit.

H. VIGNOT.

BIBLIOGRAPHIE

CHIMIE ET GÉOLOGIE AGRICOLES par STANISLAS MEUNIER (1). — Ce traité, traduit librement des *Elements of agricultural chemistry and geology* des professeurs JOHNSTON et CAMERON, est indispensable aux agriculteurs, qui veulent tirer d'une surface donnée de terrains, la plus grande quantité possible de produits, les meilleurs, au moindre prix de revient, dans le plus bref délai et avec le plus faible appauvrissement de son sol.

Dans ce volume, on trouve les éléments de la chimie, la description des corps qui constituent les plantes et les animaux, la structure et le développement des plantes, les principes de ces plantes, la composition des sols, leur fertilité ou leur stérilité, leur amélioration, la germination des graines, la nutrition des plantes,

(1) Volume in-18 reliure anglaise, 3 fr. 50. Rotschild, éditeur.

Digitized by Google

l'emploi, la nature et l'étude des différents engrais, les fourrages, les grains produits par les plantes, les racines et tubercules, les produits des animaux de la ferme, etc.

On voit que dans ce volume, un grand nombre de questions sont traitées, et elles le sont avec un développement suffisant pour tout expliquer au lecteur. M. Stanislas Meunier a eu le soin de donner à son traité une forme non aride, de façon à ce que tous puissent le lire. Illustré de 200 gravures, ce livre joint l'utile à l'agréable, l'utile dulci du poëte.

A. H.

Géologie technologique, par Stanislas Meun'er (1). — Comme le précédent, ce volume est traduit librement de l'anglais de l'*Economie Geology* du professeur David Page. Ce livre, orné de près de cent figures ou dessins, est comme la *Chimie agricole* un livre de vulgarisation, spécialement destiné aux agriculteurs, ingénieurs, aux architectes, etc. Toutes les applications de la géologie à la métallurgie, à la céramique, à la verrerie, à la teinture, aux produits chimiques, à la joaillerie, à la peinture, à la médecine y sont décrites avec détail.

De même que la *chimie et géologie agricole*, ce livre se termine par une table alphabétique des matières, table qui facilite singulièrement les recherches et que malheureusement on ne trouve pas toujours dans les livres scientifiques.

A. H.

VARIÉTÉS

Le déluge et la période glaciaire. A l'occasion de l'article publié tout récemment dans ce *Cosmos* sur ce sujet, par M^r^ le Capitaine Ansart, M. l'abbé Moigno envoie les lignes suivantes:

Le rapprochement établi par M. Ansart un de mes bons amis est une pensée éminemment heureuse et vraiment nouvelle, quoiqu'elle eut été entrevue par M. Tyndall. Le déluge par la vaporisation de l'immensité de ses eaux a préparé et déterminé la période glaciaire

(1) Volume in-18, reliure anglaise, 3 fr. 50. Rotschild, éditeur.

Digitized by Google

restée jusqu'ici un profond mystère et qui n'était nettement expliquée par aucune des conjectures soulevées à son occasion. La période glaciaire par la fonte de ses neiges et de ces glaces a créé les immenses cours d'eau de la période quaternaire; tout alors s'explique avec une facilité extrême, et chacun de ces phénomènes historiques et non pas géologiques reprennent leur place naturelle dans ls chronologie de notre globe. Il y a plus, ceux qui réclament à grands cris des témoins du déluge, fait immense qui suivant eux a du laisser des traces, trouveront ce témoin imposant proportionné à sa cause dans la transformation des eaux diluviennes en immenses masses de glaces qui à leur tour ont longtemps couvert la surface de la terre. Ces quelques mots disent assez la portée de la synthèse de M. Ansart, qui m'a déjà donné d'ailleurs d'autres preuves de sa science éclairée et vraiment synthétique, c'est un ami précieux que m'ont valu mes CHÈRES SPLENDEURS DE LA FOI.

F. MOIGNO.

Un nouveau métal : le delta. — Un métallurgiste anglais M. Alexandre Dick, de Londres, vient de découvrir un nouvel alliage auquel il a donné le nom de *Delta*, qui possède des propriétés extrêmement remarquables.

Ce métal est simplement du fer dissous dans du zinc. Pour l'obtenir, on introduit du fer brut dans le zinc en fusion, qui le dissout rapidement et l'absorbe; le point exact de saturation varie avec la température à laquelle le zinc en fusion a été maintenu pendant l'opération, et c'est en terminant et en contrôlant avec soin cette température que M. Dick est parvenu à obtenir un produit bien uniforme.

Le nouveau métal passe pour être supérieur au bronze, autant que le bronze phosphoreux l'est au métal à canon ordinaire, ou l'acier au fer.

Il est extraordinairement dur et tenace, et possède une force de résistance et de tension incomparable. Cette supériorité se maintient sous tous les aspects, qu'il soit travaillé à la forge, étiré en barre ou en fil: il se travaille facilement, prend un beau poli; se ternit beaucoup moins rapidement que le laiton, et paraît, sous tous les rapports, susceptible d'applications utiles et variées.

Vin de champignon. — M. Fencken, à Vladicaucase (Russie), a adressé à l'Académie nationale, agricole, manufacturière et commerciale, quelques échantillons d'un champignon qui se cultive

Digitized by Google

en Russie, et avec lequel on fait une boisson fermentée très estimée dans le pays.

Voici quel est le mode de fabrication, d'après une lettre de M. Fencken, insérée dans le *Journal des travaux de l'Académie nationale* » :

« On dépose ces champignons dans un pot d'argile et on verse dessus de l'eau tiède à 25 degrés Réaumur. Ils doivent y rester pendant 3 heures, puis on les retire, on les lave à l'eau froide et on les remet dans le vase, en versant par dessus du lait frais, et en ayant soin de les remuer de deux heures en deux heures et de renouveler le lait deux fois dans les vingt-quatre heures.

« Au bout de cinq à sept jours, les champignons deviennent blancs, la nuance jaunâtre ne persiste qu'à l'intérieur, c'est un signe qu'ils commencent à se revivifier, alors on les met dans une bouteille à large goulot et à chaque demi-verre de champignons, on ajoute trois verres de lait écrémé, qu'on ne renouvelle qu'une fois qu'après vingt-quatre heures, en ayant soin de les remuer de deux heures en deux heures.

« Les premiers jours les champignons se précipitent au fond du vase, mais à mesure qu'ils reviennent à la vie, ils remontent l'un après l'autre à la surface du lait et vers le septième jour, ils ne mettent plus que 20 et 30 minutes pour y remonter tous. C'est à ce moment qu'ils y acquièrent une consistance et une élasticité qui se reconnaît au toucher et la fermentation est un fait accompli. On retire alors, avec précaution, les champignons du vase et l'on passe le lait fermenté à travers un tamis; ce lait est ensuite mis en bouteilles solides — bouteilles à champagne ou à eau gazeuse — que l'on place, bien bouchées, dans un endroit frais.

« C'est ce lait fermenté qu'on désigne en Russie sous le nom de *kifir ou kefir.*

« On remet les champignons dans la bouteille, on y ajoute du lait et le jour suivant on obtient un nouveau kifir.

« Pour préparer la boisson nommée *kapir*, on prend une demi-bouteille de kifir et on y ajoute du lait frais; vingt-quatre heures après, on a du kapir léger, deux jours après du kapir moyen et le troisième jour du kapir fort. » *(Chronique indus.)*

Encore un parasite de la viande de porc.

Les journaux agricoles d'outre-Rhin nous apprennent la découverte, par un savant allemand, d'un nouveau parasite de la chair

Digitized by Google

de porc. Chose plus grave, c'est que la consommation de viande infectée engendre chez l'homme une maladie ordinirement mortelle, l'*actinomycose*, du nom de parasite, un champignon qu'on a applé *actinomyces*.

Les vétérinaires savaient déjà, d'après des recherches récentes, que l'actinomyces est la cause déterminante de diverses affections de la langue et de la mâchoire inférieure chez les bêtes à cornes et de tumeurs chez les porcs dans la région du cou, mais on ignorait absolument sa présence dans le système musculaire en général.

Il y a une vingtaine d'années, lors de ses recherches sur les porcs trichinés, Wirchow avait signalé l'existence de concrétions calcaires dépassant un peu en longueur les capsules qui hébergent les trichines des muscles; parfois, il les avait observées dans le cœur, où, comme on sait, les trichines ne se rencontrent jamais. Tout en déclarant expressément que ces concrétions spéciales n'avaient rien à faire avec la trichinose, Wirchow n'avait pu en indiquer la véritable nature; aujourd'hui, on vient nous dire qu'elles sont liées à la présence de l'actinomyces. Ce parasite, très répandu, paraît-il, est extrêmement sensible à l'action des agents extérieurs : l'eau pure ou encore une solution très étendue de sel de cuisine sans effet sur les tissus animaux et végétaux, le détruisent avec la plus grande facilité ; cette circonstance a empêché de le découvrir plus tôt; le liquide dans lequel les micrographes placent leurs préparations ayant l'inconvénient de l'attaquer.

La cuisson est un moyen prophylactique sûrement efficace contre cet hôte malencontreux.

En Allemagne et dans les contrées du Nord où la viande crue de porc tient une si grande place dans l'alimentation de toutes les classes, l'actinomycose peut être redoutable. Chez nous, il suffira de signaler le danger, pour que les rares consommateurs de viande crue reviennent à des habitudes plus françaises.

E. Schribaux.

Le poids des gouttes. — M. Boymond vient de publier une notice très intéressante sur le poids des gouttes, travail dont nous extrayons les passages suivants, dans la persuasion qu'ils pourront être utiles à un certain nombre de nos lecteurs. Il est démontré aujourd'hui :

« 1° Que le poids des gouttes dépend du diamètre extérieur du tube qui les laisse écouler, que ce tube soit plein ou perforé, et non du diamètre intérieur, ce dernier n'ayant d'influence que sur

Digitized by Google

la vitesse d'écoulement; 2° Que la nature du liquide (eau, alcool, chloroforme, vinaigre, etc.), influe seule sur les poids, quelle que soit d'ailleurs la proportion des matières dissoutes qu'il contienne; 3° Que pour obtenir des gouttes d'eau distillée (à la température de 15°), du poids de 5 centigrammes, — soit 20 gouttes pour 1 gramme, — il suffit que le diamètre extérieur du tube d'écoulement soit exactement de 3 millimètres. Sur ces données, M. Boymond a déterminé à nouveau le poids des gouttes d'un certain nombre de liquides, à l'aide d'un compte-gouttes exactement calibré à 3 millimètres et en faisant les pesées au moyen d'une balance extrêmement sensible. La moyenne de ces résultats lui a permis d'établir le tableau suivant :

		Équivalence en gouttes de divers types.
Un gramme	d'eau distillée équivaut à.....	20 gouttes.
—	d'alcool de 90°.....	61 —
—	— 60°.....	52 —
—	d'un alcoolat.....	57 —
—	d'une teinture alcoolique avec alcool à 60°	53 —
—	— — 80°	57 —
—	— — 90°	61 —
—	d'une teinture éthérée.....	82 —
—	d'une huile grasse (variable) environ ..	48 —
—	d'une huile volatile (variable) environ .	50 —
—	d'une solution aqueuse, diluée ou saturée.....	20 —
—	d'un vin médicinal (variable suivant richesse alcoolique ..... 33 à 35	— —
—	de laudanum (variable), environ 33 à 35	—

(Comice médical).

Introduction des dindons en France. RECTIFICATION D'UNE DATE HISTORIQUE. —

C'est une opinion généralement admise en France que le dindon y fut introduit vers l'an 1570 et servi pour la première fois aux noces du roi Charles IX; — tous les auteurs le disent, tous les dictionnaires des lettres et des sciences l'affirment.

Nous pouvons aujourd'hui, preuves en mains, réfuter cette erreur et fixer une date bien antérieure, sans toutefois certifier qu'il n'était pas connu avant la date que nous allons indiquer.

La société de Bibliophiles normands vient de publier un ouvrage intitulé la *Parthénie* ou *Banquet des Palinods de Rouen en 1546*,

Digitized by Google

poème latin du xvi[e] siècle par Jean-Baptiste Le Chandelier, prince de la conférence et conseiller au parlement de Rouen, avec une introduction et des notes par F. Bouquet, ancien professeur de seconde au lycée de Rouen et chevalier de la Légion d'honneur.

L'usage était dans cette confrérie littéraire que le président appelé le prince donnât, à sa sortie de charge, un banquet à ses confrères. Baptiste Le Chandelier ne manqua pas de se conformer à cet usage, et en décembre 1546, après la fête de l'Immaculée-Conception, appelée : Fête aux Normands, il donna un splendide banquet, dont il a pris soin de relater tous les détails en 221 distiques latins ou 442 vers.

Il est question de la poule d'Inde et des dindons dans trois passages différents.

Au premier service :

Gallina indica
Dimisso orbe tuo, nostris dum finibus erras,
Venisti, infaustis cursibus, ut caderes.

Poule d'Inde ! après avoir quitté ton pays pendant que tu erres dans nos cantons, tu es venue par une course malheureuse pour y périr....

Le sujet séduisant le poète, il en fait immédiatement, suivant son habitude, le sujet d'un nouveau distique.

Il passe la parole au volatile :

Aliud....
Gallinæ in specie me tellus barbara misit,
Sic notus vobis indicus orbis erit.

L'éditeur a mis sur ce vers la note explicative que voici : la poule d'Inde rappelait par son nom l'Inde occidentale, comme on appelait l'Amérique, découverte depuis 54 ans seulement;

C'est ainsi que les convives connaitront le continent indien, cette terre barbare qui a produit la poule d'Inde.

Un peu plus loin, dans le second service, en tête des rôtis figurent encore les dindons.

Pulli Indici
Inter aves cicures, si quis, me judice certat
Palmam (nec dubium est), Indica casta feret.

Parmi les oiseaux domestiques, si quelqu'un se présente à mon tribunal, la palme (sans nul doute) appartiendra à la caste de l'Inde.

Ainsi, d'après ces textes, il est certain qu'en 1546, les poules et poulets d'Inde étaient bien connus à Rouen et s'y trouvaient déjà dans les fermes voisines comme oiseaux domestiques.

Digitized by Google

— C'est presque un article de foi, dit M. Baudrillart, d'admettre que le premier dindon fut servi sur la table de Charles IX en 1570; le journal manuscrit du sire de Gouberville, un gentilhomme du Cotentin, ne laisse pas substituer cette légende.

C'est à la date du 27 décembre 1559 qu'il écrit : « Un serviteur de Martin Lucas de Sainte-Croye, à la Hague, m'apporta ung coq et une poule d'Inde. »

En remerciement, il donna à ce serviteur un pourboire de quatre francs. Cependant lui qui s'exclame si volontiers devant toutes les raretés, n'ajoute rien de plus. Ceci prouve que le dindon ne lui était pas inconnu et que le prétendu mets royal figurait déjà en 1569, sur les tables des châtelains et peut-être même sur celles des paysans de la Hague.

Si toutes ces preuves ne suffisaient pas pour convaincre les incrédules, nous pourrons ajouter d'autres preuves.

Rabelais en parle aussi dans le IVe livre de Pantagruel, ch. 59, publié en 1552; on y voit « coqz, poulles et poulletz d'Inde. »

Champier, dans son onvrage intitulé *De Re Cibaria*, dit « que les dindons sont venus en France il y a quelques années. » Son traité étant de 1560, ces quelques années répondent bien aux 14 ans écoulés dans les dates données plus haut.

C'est donc bien sous François Ier, que les dindons étaient déjà connus en France. Cependant, il peut se faire que Charles IX ne les ait vus sur sa table qu'en 1570, alors que ses sujets de Normandie en mangeaient depuis 24 ans.

(*L'acclimatation*). G. Feuilloy.

Le permanganate de potasse contre le venin des serpents.

M. Driout, médecin en chef de l'ambulance de la 6e brigade, a publié dans le *Recueil des Mémoires de médecine et de chirurgie militaires*, des expériences que nous ne croyons pas inutile de résumer ici :

Un chancelier mordu à la jambe par une vipère à cornes, mourut à l'ambulance, après quatre jours de souffrances, malgré incisions de la plaie, ligature au-dessus du foyer et cautérisations répétées. M. Driout, qui n'avait pas de permanganate de potasse à sa disposition, en fit venir de Gabès, et résolut de l'expérimenter. Il fit au préalable mordre par une vipère qu'on venait de prendre, une chèvre adulte qui succomba quinze heures après; enfin, un oiseau fut littéralement foudroyé de la même manière.

Complètement édifié des lors, sur l'activité du venin à combattre,

Digitized by Google

il soumit une seconde chèvre à l'expérience suivante: l'animal, les pattes liées, les poils rasés au défaut de l'épaule, fut présenté à une grosse vipère cornue, captive depuis une heure et très irritée; elle mordit plusieurs fois avec tant d'acharnement, qu'un des deux crochets resta dans la plaie. Six injections de permanganate de potasse au centième, sont immédiatement pratiquées autour du foyer et six autres le soir même ; sept heures après, le mieux est sensible, le gonflement périphérique diminue, le lendemain, guérison complète.

Quelques jours plus tard, un petit chien appartenant à un officier de la brigade, est mordu sous la tente par une vipère à cornes, de grosseur moyenne (25 centimètres), et qu'on tue immédiatement. Le museau, siège de la blessure, gonfle rapidement; quatre injections au permanganate produisent une amélioration rapide; le lendemain, le petit chien est guéri.

« En résumé, dit M. Driout, trois cas dans lesquels on ne fait » pas d'injections — mort, — deux cas dans lesquels on fait des » injections, — guérison. — *Le mal a été enlevé comme avec la* » *main.* Aujourd'hui je suis absolument convaincu que le permanganate de potasse est l'antidote du venin des vipères à cornes et » à plus forte raison de la vipère commune de France, beaucoup » moins dangereuse. »

Les expériences de M. Vulpian ont, il est vrai, démontré que le permanganate de potasse se coagule dans les tissus aussitôt après l'injection et ne peut avoir aucune action générale. Mais doit-on lui refuser toute action locale? En pratiquant, comme M. Driout, six injections tout autour du foyer infecté, en l'entourant de coagula, en formant ainsi une sorte de cordon sanitaire qui s'oppose à l'arrivée du sang et entrave l'absorption du virus, ne remplace-t-on pas avantageusement la striction universellement recommandée au-dessus de la plaie. Bref, les faits sont là: le permanganate de potasse reste, malgré tout, ce que la pharmacopée peut nous offrir de plus efficace contre la morsure des serpents; et les contempteurs de ce remède, en excursion dans les contrées infestées de ces reptiles, feront bien, croyons-nous, d'en emporter une solution dans leur poche. Nous ne leur souhaitons pas néanmoins d'avoir à faire, à leurs dépens, amende honorable à M. de Lacerda.

Dr SCHMIT.

Digitized by Google

ACADÉMIE DES SCIENCES

Résumé par M. l'abbé MAZE

SÉANCE PUBLIQUE DU 5 MAI 1884.

PRIX DÉCERNÉS

ANNÉE 1883.

GÉOMÉTRIE.

PRIX FRANCŒUR. — Le prix est décerné à M. *Émile Barbier*.

MÉCANIQUE.

PRIX EXTRAORDINAIRE DE SIX MILLE FRANCS. — Progrès de nature à accroître l'efficacité de nos forces navales. Le prix est partagé. La commission accorde à M. *Taurines* une somme de trois mille francs, à M. *Germain*, une somme de deux mille francs et à *M. A. Magnac*, une somme de mille francs.

PRIX PONCELET. — Le prix est partagé entre M. *Léon Francq* et M. *L. Renouf*.

PRIX MONTYON. — Le prix est décerné à M. *G.-H. Halphen*.

PRIX PLUMEY. — Le prix est décerné à M. *Jacquemier*.

PRIX FOURNEYRON. — Le prix est décerné à M. *Marcel Deprez*.

ASTRONOMIE

PRIX LALANDE. — La valeur intégrale du prix est accordée à chacun des savants suivants : *Bouquet de la Grye*, *de Bernadière*, *Courcelle-Seneuil*, *Fleuriais*, *Halt*, *Perrotin*, *Bassot*, *Bigourdan*, *Callandreau*.

PRIX VALZ. — Le prix est décerné à M. *Stephan*.

PHYSIQUE

PRIX LACAZE. — Le prix est décerné à M. *Henri Becquerel*.

STATISTIQUE

PRIX MONTYON. — Le prix est décerné à M. *Ch. Nicolas*. Il est accordé une mention honorable à M. *Arsène Trévenot*.

CHIMIE

PRIX JECKER. — Le prix est décerné à M. *Etard*.

PRIX LACAZE. — Le prix est décerné à M. *Cailletet*.

GÉOLOGIE.

GRAND PRIX DES SCIENCES PHYSIQUES. — Description géologique d'une région de la France ou de l'Algérie. Le prix décerné à *M. Fontannes*. Un deuxième prix de deux mille francs est accordé à *M. Peron*.

BOTANIQUE.

PRIX BARBIER. — Le prix est décerné à *M. Joannès Chatin*.

PRIX DESMAZIÈRES. — Le prix est décerné à *MM. Bonnier*, *Mangin*. La Commission accorde à *M. Klein* un encouragement de la valeur de cinq cent francs.

PRIX DE LA FONS-MÉLICOCQ. — Le prix n'est pas décerné. Il est accordé un encouragement de cinq cents francs à *M. Ch. Magnier*.

PRIX BORDIN, — Faire connaître, par des observations directes et des expériences, l'influence qu'exerce le milieu sur la structure des organes végétatifs etc. Le prix est décerné à *M. Costantin*. La Commission accorde à l'auteur de l'ouvrage inscrit sous le n° 1 un encouragement de la valeur de mille francs.

Digitized by Google

AGRICULTURE.

PRIX MOROGUES. — Le prix est décerné à *M. Duclaux*.

ANATOMIE ET ZOOLOGIE.

GRAND PRIX DES SCIENCES PHYSIQUES. — Développement histologique des Insectes pendant leurs métamorphoses. Le prix est décerné à *M. H. Viallanes*.
PRIX BORDIN. — Recherches relatives à la Paléontologie botanique ou zoologique de France ou de l'Algérie. Le prix est décerné à M. *Grand'Eury*.
PRIX SAVIGNY. — Le prix n'est pas décerné.
PRIX THORIE. — Le prix n'est pas décerné.

MÉDECINE ET CHIRURGIE.

PRIX MONTYON. — La Commission décerne trois prix de deux mille cinq cents francs chacun à *MM. Constantin Paul, H. Roger E. Vallin* Elle accorde trois mentions honorables de quinze cents francs chacune a *MM. Napias* et *Martin*, à *MM. L. Dubar* et *Ch. Rémy*, à *M. Denucé*, et cite honorablement dans le rapport *MM. Berne, A. Certes, Huchard, Polaillon, Réal* et *Rossignol*.
PRIX BRÉANT. — Un prix de cinq mille francs est décerné à *M. Fauvel*. La Commission décerne également, sur les reliquats du legs Bréant, un prix de dix mille francs à partager entre les membres de la mission Pasteur, *MM. Strauss, Roux, Nocard, Thuillier*.
PRIX GODARD. — Le prix est décerné à *M. Guelliot*. Il est accordé une mention honorable à *M. Desnos*.
PRIX CHAUSSIER. — Le prix est décerné à *M. Legrand du Saulle*. La commission accorde une mention honorable à *M. Layet* et à *M. Luton*.
PRIX LALLEMAND. — Le prix n'est pas décerné. La valeur en est partagée entre MM. *MM. B. Ball* et *Aug. Voisin*, à titre d'encouragement.

PHYSIOLOGIE.

PRIX MONTYON, PHYSIOLOGIE EXPÉRIMENTALE. — Le prix est décerné à *M. Paul Regnard*.
PRIX LACAZE. — Le prix est décerné à M. *Balbiani*.

LOCOMOTION AÉRIENNE

PRIX PENAUD. — Le prix est partagé également entre MM. *Gaston Tissandier, Duroy de Bruignac V. Tatin*.
PRIX MONTYON, ARTS INSALUBRES. — Le prix n'est pas décerné.
PRIX TRÉMONT. — Le prix est décerné à *M. J. Morin*.
PRIX GÉGNER. — Le prix est partagé entre *MM. Edmond Lescarbault* et *Charles Brame*.
PRIX PETIT D'ORMOY, SCIENCES MATHÉMATIQUES. — Le prix est décerné à M *Gaston Darboux*.
PRIX PETIT D'ORMOY SCIENCES NATURELLES. — Le prix est décerné à M. *Henri Filhol*.
PRIX PETIT D'ORMOY. — Des médailles d'honneur sont décernées à *MM. Parfait, Antoine, Jacquet, Bourget, Gibory, Huas, Robinet de Plas, H. Filhol, P. Fischer, de Folin, Marion, E. Perrier, L. Vaillant, Ch. Brongniart G. Poirault*, qui ont pris part à l'expédition scientifique du *Talisman*. Il est également décerné une médaille d'honneur à chacun des savants suivants. *MM. Martial, Courcelle-Seneuil, Payen, Lephay, LeCannelier, Hyades, Doze, de Lajarte de, Carfort, de la Monneraye, Hahn, Féart, Lebrun, Hariot Sauvinet*, membres de la mission scientifique du *Cap Horn*.
PRIX LAPLACE. — Le prix est décerné, à M. *Rateau (Auguste-Camille-Edmond)*, sorti le premier, en 1882, de l'Ecole Polytechnique et entré à l'Ecole des Mines.

Digitized by Google

TABLEAU PAR ANNÉE

DES PRIX PROPOSÉS POUR 1884, 1885, 1886, 1887 et 1893.

Prix Bordin. — Étude générale du problème des déblais et remblais de Monge.

Prix Francœur. — Découvertes ou travaux utiles au progrès des Sciences mathématiques pures et appliquées.

Prix extraordinaire de six mille francs. — Progrès de nature à accroître l'efficacité de nos forces navales.

Prix Poncelet. — Décerné à l'auteur de l'Ouvrage le plus utile aux progrès des sciences mathématiques pures ou appliquées.

Prix Montyon. — Mécanique.

Prix Plumey. — Décerné à l'auteur du perfectionnement des machines à vapeur ou de toute autre invention qui aura le plus contribué au progrès de la navigation à vapeur.

Prix Lalande. — Astronomie.

Prix Valz. — Astronomie.

Grand prix des Sciences mathématiques. — Perfectionner en quelque point important la théorie de l'application de l'électricité à la transmission du travail.

Prix Montyon. — Statistique.

Prix Jecker. — Chimie organique.

Prix Vaillant. — Nouvelles recherches sur les fossiles, faites dans une région qui, depuis un quart de siècle, n'a été que peu explorée sous le rapport paléontologique.

Prix Barbier. — Décerné à celui qui fera une découverte précieuse dans les sciences chirurgicale, médicale, pharmaceutique, et dans la Botanique ayant rapport à l'art de guérir.

Prix Desmazières. — Décerné à l'auteur de l'ouvrage le plus utile sur tout ou partie de la Cryptogamie.

Prix Savigny, fondé par Mlle Letellier. — Décerné à de jeunes zoologistes voyageurs.

Prix Thore. — Décerné alternativement aux travaux sur les Cryptogames cellulaires d'Europe, et aux recherches sur les mœurs ou l'anatomie d'une espèce d'insectes d'Europe.

Grand prix des Sciences physiques. — Etude du mode de distribution des animaux marins du littoral de la France.

Prix Montyon, — Médecine et Chirurgie.

Prix Bréant. — Décerné à celui qui aura trouvé le moyen de guérir le choléra asiatique.

Prix Godard. — Sur l'anatomie, la physiologie et la pathologie des organes génito-urinaires.

Prix Serres. — Sur l'embryologie générale appliquée autant que possible à la physiologie et à la médecine.

Prix Lallemand. — Destiné à récompenser ou encourager les travaux relatifs au système nerveux, dans la plus large acception des mots.

Prix Montyon. — Physiologie expérimentale.

Prix Gay. — Montrer par des faits précis comment les caractères topographiques du relief du sol sont une conséquence de sa constitution géologique ainsi que des actions qu'il a subies. Directions que l'on peut discerner dans les traits généraux du modelé. Prendre de préférence les exemples en France.

Prix Montyon, — Arts insalubres.

Prix Trémont. — Destiné à tout savant, artiste et mécanicien auquel une assistance sera nécessaire pour atteindre un but utile et glorieux pour la France.

Prix Gegner. — Destiné à soutenir un savant qui se sera distingué par des travaux sérieux poursuivis en faveur du progrès des Sciences positives.

Prix Delalande-Guérineau. — Destiné au voyageur français ou au savant qui, l'un ou l'autre, aura rendu le plus de services à la France ou à la science.

Prix Jérôme Ponti. — Décerné à l'auteur d'un travail scientifique dont la continuation ou le développement seront jugés importants pour la science.

Digitized by Google

Prix Laplace. — Décerné au premier élève sortant de l'École Polytechnique.

Prix Dalmont. — Décerné aux ingénieurs des Ponts et Chaussées qui auront présenté à l'Académie le meilleur travail ressortissant à l'une de ses Sections.

Prix Fourneyron. — Étude théorique et pratique sur les accumulateurs hydrauliques et leurs applications.

Prix Damoiseau. — Revoir la théorie des satellites de Jupiter.

Grand prix des Sciences mathématiques. — Étude de l'élasticité d'un ou de plusieurs corps cristallisés, au double point de vue expérimental et théorique.

Prix Bordin. — Rechercher l'origine de l'électricité de l'atmosphère et les causes du grand développement des phénomènes électriques dans les nuages orageux.

Prix L. Lacaze. — Décerné à l'auteur du meilleur travail sur la physique, sur la chimie et sur la Physiologie.

Prix Delesse. — Décerné à l'auteur d'un travail concernant les Sciences géologiques ou, à défaut, les Sciences minéralogiques.

Prix Montagne. — Décerné aux auteurs de travaux importants ayant pour objet l'anatomie, la Physiologie, le développement ou la description des Cryptogames inférieures.

Grand prix des Sciences physiques.— Étude de la structure intime des organes tactiles dans l'un des principaux groupes naturels d'animaux invertébrés.

Prix Bordin. — Étude comparative des animaux d'eau douce de l'Afrique de l'Asie méridionale, de l'Australie et des îles du grand Océan.

Prix da Gama Machado. — Sur les parties colorées du système tégumentaire des animaux ou sur la matière fécondante des êtres animés.

Prix Dusgate. — Décerné à l'auteur du meilleur Ouvrage sur les signe-diagnostiques de la mort, et sur les moyens de prévenir les inhumations précipitées.

Prix Gay. — Mesure de l'intensité de la pesanteur par le pendule.

Prix Cuvier. — Destiné à l'ouvrage le plus remarquable soit sur le règne animal, soit sur la Géologie.

Prix Petit d'Ormoy. — Sciences mathématiques pures ou appliquées et Sciences naturelles.

1886

Prix de la Fons Mélicocq. — Décerné au meilleur Ouvrage de Botanique sur le nord de la France.

Prix Jean Reynaux. — Décerné au travail le plus méritant qui se sera produit pendant une période de cinq ans.

1887

Prix Chaussier. — Décerné à des travaux importants de Médecine légale ou de Médecine pratique.

1893

Prix Morogues. — Décerné à l'Ouvrage qui aura fait faire le plus grand progrès à l'Agriculture en France.

Le Directeur-Gérant: H. VALETTE

Imprimerie du *Cosmos*, E. PUGET, gérant, 27, rue de Seine, Paris

Digitized by Google

NOTE SUR LES CRÉPUSCULES EXTRAORDINAIRES DE 1883-1884 ;

PAR MM. PERROTIN ET THOLLON.

(suite)

(Voir livraison précédente)

Voici maintenant, d'autre part, le résumé des observations de crépuscules colorés qui ont été vus dans les divers points du golfe depuis l'éruption, et que l'on ne peut s'empêcher de rapprocher de cet événement géologique.

Le 28 on observait aux îles Seychelles des levers et des couchers de Soleil colorés, qui n'avaient pas été vus antérieurement.

Le Dr Meldrum les attribue au passage de la lumière à travers la poussière volcanique.

Les 30 et 31, à Maranhem, sur les côtes du Brésil, le soleil était obscurci jusqu'à 7^h du matin.

Une lettre écrite à M. Hamilton, de Londres, par son frère, qui habite Yokohama, annonce que le soleil y fut obscurci deux jours après l'éruption du Krakatoa.

La distance à laquelle Yokohama se trouve du Krakatoa donne une importance toute particulière à ce récit, que nous transcrivons textuellement:

« Le tremblement de terre de la Sonde a dû être terrible. Quelque incroyable que cela paraisse, le soleil, deux jours après, fut complètement obscurci, et quand il reparut il fut d'un rouge de sang tandis que, de temps en temps, des jets de ce qui ressemblait à de la fumée passèrent sur le disque pendant deux jours. On croit que de la fumée et des cendres volcaniques chassées par une mousson en sont la cause. »

On pourrait peut-être demander plus de précision en ce qui concerne les dates, mais le fait lui-même n'en est pas moins certain. Il est d'ailleurs corroboré par le témoignage du professeur Jacques Main Dixon, qui écrit de Tokio, à la date du 3 octobre, la relation d'un voyage à l'intérieur du Japon:

Pendant deux ou trois jours, la fin du mois d'août, un beau temps sec nous favorisa; mais le soleil fut couleur de cuivre et sembla avoir perdu son brillant. A notre arrivée à Nikko, on vint nous demander si une catastrophe allait avoir lieu, parce que, disait-on,

Digitized by Google

l'apparence du soleil le présageait. Nous rîmes de ces craintes et assurâmes que rien n'aurait lieu.... L'épouvantable explosion du Krakatoa eut lieu le 26 août, et il semble à peu près certain que la mousson emporta à 3000 milles la poussière volcanique, et que cette poussière fut celle qui obscurcit le ciel.

Le 1er septembre, le soleil est obscurci sur la côte d'Or (Afrique) à ce point qu'un anglais, au dire de M. Lockye, prit le soleil pour la lune.

Le même jour on observe au Vénézuéla un soleil vert bleuâtre, et un soleil bleu à Trinidad. Le 2 et le 3, le soleil paraît vert à Panama. Le 5,on observe des levers et couchers extraordinaires aux îles Sandwich. Dans l'île Ceylan, à partir du 8 septembre, le soleil se montre tantôt bleu, tantôt vert, et il ne fait vraiment jour qu'une heure après son lever.

Le professeur Mitchie Smith, de Madras, dont les appareils ont indiqué, dès le 31 août, un état électrique de l'air tout à fait extraordinaire, a vu, du 8 au 14 septembre, le soleil d'un beau vert à son lever et à son coucher; le 22, il lui apparut vert d'or.

Le 10 septembre, à 4h du soir, à Ongole (Hindoustan), M. Manly, principal du collège, a vu le soleil successivement bleu pâle, vert jaune, rouge foncé; cette dernière couleur persista plus d'une heure après le coucher.

Le 20 septembre, des crépuscules rouges anormaux étaient observés au cap de Bonne-Espérance, et l'on écrit de Port-Élisabeth (sud de l'Afrique) que le ciel était en feu chaque soir jusqu'au 20 octobre.

Le Dr Meldrum, déjà cité, dans un rapport sur le temps qu'il a fait dans l'île Maurice en octobre, écrit:

Nous avons tous les jours des teintes dans le ciel plus prononcées et plus prolongées que d'ordinaire. Elles durent environ 1h15m.

M. Tood a adressé au *Symons's Monthly Meteorological Magazine* la relation des couchers de soleil qu'il a observés à Port-Adelaïde (Australie méridionale). Ces couchers du soleil ressemblent tellement à ceux observés en Europe que nous citons textuellement:

Chaque belle soirée d'octobre et pendant la dernière quinzaine de septembre, un phénomène remarquable apparut dans le ciel, à l'ouest.

Peu de temps après le coucher du soleil, une lueur rouge se montrait à une altitude de 50°, très faible d'abord, mais, à mesure que l'éclat autour de l'horizon diminuait avec le soleil baissant,

Digitized by Google

elle s'étendait dans la direction de la terre et devenait en même temps plus brillante, jusqu'à ce qu'une belle lumière s'emparât du ciel à l'ouest, déployant toutes les nuances entre un rose délicat et un rouge foncé. Cela faisait un spectacle ravissant. Ensuite, la partie supérieure se fanait peu à peu, et la lumière n'atteignait bientôt que le septième ou huitième degré au-dessus de l'horizon. C'est alors qu'elle était plus brillante.

Quelquefois, un éclat secondaire venait après le précédent à environ 50° au-dessus de l'horizon et descendait vers la Terre en illuminant de nouveau le ciel. Les couleurs du second phénomène étaient plus délicates, et à 8h aucune trace n'en était visible. On signale le phénomène sur toute la partie sud-est de notre continent de Port-Augusta (lat. 32°S.) à Melbourne.

Les levers et couchers de soleil extraordinaires ont fait leur apparition en Europe dans le courant du mois de novembre. Ils ont été vus le 20 à Constantinople. Les récits les plus nombreux et les plus détaillés ont paru dans les journaux anglais, la *Nature* entre autres, dans lesquels nous avons puisé la plupart de nos renseignements. Tous s'accordent à reconnaître que, par leur intensité comme par leur durée, ces phénomènes présentent des caractères exceptionnels qui ne permettent pas de les confondre avec les crépuscules que l'on observe souvent.

Nous retrouvons dans la plupart de ces récits les particularités que nous avons nous-mêmes constatées à Nice, et qui nous ont apparu très nettement, surtout le 1er décembre. Ce jour-là, quelques minutes après le coucher du soleil, le ciel, tout à fait dépourvu de nuages, fut éclairé par une lueur rouge, de forme à peu près circulaire, ayant pour centre le soleil et s'élevant à 40° à peu près au-dessus de l'horizon. A mesure que cette lueur descendait vers le couchant, elle devenait plus intense et disparaissait trois quarts d'heure après par une ligne nettement limitée. Au même moment, une nouvelle illumination rouge se formait dans le ciel, à la place même où l'autre avait pris naissance, pour disparaître à son tour, une heure et demie après le coucher du soleil. On aurait dit deux surfaces réfléchissantes placées à des hauteurs différentes dans l'atmosphère et sur lesquelles les rayons du soleil venaient tomber successivement.

Plusieurs fois, les jours suivants, en décembre et janvier, nous avons vu des crépuscules analogues, mais en général moins intenses et souvent de plus courte durée. Les derniers se sont présentés

Digitized by Google

sous forme de vastes couronnes colorées en rouge, jaune et vert, le rouge à l'extérieur.

Plusieurs observateurs, entre autres M. Bozward à Worcester, en Angleterre, ont noté cette circonstance. Plusieurs aussi ont signalé les lueurs secondaires remarquées par M. Tood en Australie et qui ont été surtout très apparentes pour nous le 1er décembre.

M. Helmholz. qui a observé les crépuscules colorés les 28, 29 et 30 novembre à Berlin, a vu quelque chose d'analogue. Il écrit à ce sujet à la *Nature* du 6 décembre :

Il sera peut être intéressant pour vos lecteurs d'apprendre que le phénomène appelé *Cloud-Glow* dans vos derniers numéros a attiré notre attention ici à Berlin pendant les soirées des 28, 29 et 30 décembre.

D'après ce que j'ai vu, les détails sont tels que votre correspondant les a donnés : un coucher du soleil verdâtre à $3^h 50^m$; un ciel extraordinairement rouge avec des éclats qui s'élancent du sud-ouest. Un intéressant phénomène physiologique que nous appelons *Constrat Farben* y était bien reproduit par certains nuages au delà de la portée de la lumière solaire directe ; ils étaient d'un vert foncé sur un ciel rouge.

A $4^h 30^m$, les rues étaient illuminées par une étrange lumière pâle, qui nous semblait avoir traversé un verre jaune. La nuit tombait et les étoiles devenaient visibles. Mais à 5^h le ciel était de nouveau coloré en rose ou rouge. Des personnes qui s'étaient trompées sur sa direction prenaient cette lueur pour une aurore boréale, d'autres pensaient qu'un grand incendie avait éclaté. Si on pouvait négliger la réfraction, la matière (quelle qu'elle soit), ainsi illuminée par le soleil une heure après le coucher et à 45° au-dessus de l'horizon, aurait sans doute une hauteur de 40 milles. A 6^h, tout était fini. La première soirée, l'éclat était plus étrange, parceque la partie inférieure du ciel à l'ouest était couverte par un grand nuage, cumulus noir. Sous tous les autres rapports, les trois soirées se ressemblaient dans tous leurs détails.

Nos observations du 1er décembre nous ont fait estimer la hauteur des dernières couches de la matière réfléchissante à environ 50^{km}. Suivant M. Douhlas Archibald (*Nature anglaise*, 20 décembre), elle serait de 13 milles.

En résumé, les 26 et 27 août 1883, il se produit dans le détroit de la Sonde (longitude 102°30′, latitude sud 6°40′) une éruption formidable qui détruit tout sur un rayon de 90^{km}. La pierre ponce est lancée à Télokbetoëng, à 60^{km} de distance, et, le 28, la poussière

Digitized by Google

tombe en abondance sur deux bateaux placés à l'ouest et au sud-est, en des points distants de Krakatoa de 1800^{km}. Deux jours après, le soleil est obscurci au Japon à 35° de latitude nord.

A peine la vague monstrueuse dont parle M. Van Sandick a-t-elle atteint les Seychelles, que l'on signale des levers et des couchers de soleil extraordinaires, que l'on retrouve au Brésil les 30 et 31 août, au Vénézuéla, à Panama, les 1er et 2 septembre, en deçà. sur la côte d'Or (Afrique) à la même date, et qui atteignent les îles Sandwich le 5 septembre, marchant de l'est à l'ouest avec une vitesse prodigieuse. Ces phénomènes prenant de plus en plus d'extension, se voient ensuite simultanément en Australie, dans l'Indoustan et dans le sud de l'Afrique, en septembre et en octobre ; ils apparaissent en Europe au mois de novembre. Quel rapport ont-ils avec l'éruption elle-même? C'est ce que l'on ne peut dire avec une absolue certitude : ils ont présenté partout les mêmes caractères. A cet égard, la concordance des récits faits par les observateurs placés en des points de la terre les plus éloignés est frappante.

Ils semblent rayonner de l'océan Indien. Ils ont été sûrement produits par des poussières qui se sont trouvées en quantité extraordinaire dans les parties élevées de l'atmosphère. On ne les a pas vus avant l'éruption de Krakatoa. La vitesse avec laquelle ils se sont propagés tout d'abord, de l'est à l'ouest, paraît inexplicable, dans l'ignorance où nous sommes du régime des vents dans les hautes régions de l'atmosphère.

Mais, d'autre part, la rapidité avec laquelle les poussières du détroit de la Sonde ont marché vers le nord, pour parcourir en deux jours 40° de latitude pour arriver au Japon, n'est pas moins surprenante ; elle est pourtant réelle, et ce sont bien les poussières de Krakatoa qui ont produit l'obscurcissement du soleil au Japon deux jours après l'éruption, à moins d'admettre entre les deux phénomènes une coïncidence tout à fait improbable. Les analyses des poussières de l'air permettront sans doute dans l'avenir de trancher la question.

En attendant, il n'est pas sans intérêt de faire remarquer que les crépuscules colorées de 1883 ne sont pas sans précédents.

(à suivre)

Digitized by Google

MATHÉMATIQUES ÉLÉMENTAIRES

CONSEILS AUX CANDIDATS BACHELIERS ET A CEUX DES ÉCOLES MILITAIRES, NAVALE, FORESTIÈRE, ETC.

Je viens ajouter les conseils d'un réformateur expérimenté à ceux de M. Bertrand, de Grenoble (*Cosmos*, du 23 février 1884), dont le savoir encyclopédique jette une vive lumière sur les questions d'enseignement.

Mon collaborateur est de l'école de Franklin; il incorpore ses idées dans des images vivantes et, bien plus encor, il cherche à mettre des nombres pour mieux caractériser sa pensée, en réminiscence de l'algèbre morale de Franklin.

Moi aussi, j'appartiens à l'école du grand philosophe réformateur; j'aime les nombres, mais les *nombres simples*, les seuls que puisse contenir la frêle nature humaine.

Il y a partout des nombres, mais des nombres simples jusque dans la musique :

Leibnitz a dit :

« *La musique est un travail secret d'arithmétique ou l'âme compte à son insu.* »

Or l'âme n'est pas apte à comparer des nombres compliqués; et l'on a constaté que les nombres de vibrations par seconde de l'accord parfait q. i plaisent à l'âme et qu'elle est apte à compter, sont dans les rapports de **4, 5, 6**.

J'ai transporté cette doctrine dans la constitution des mathématiques élémentaires créées à nouveau et j'ai pu les condenser, chacune, dans un très petit nombre de principes fondamentaux.

Il n'y en a guère que DOUZE en tout pour la *géométrie*, l'*algèbre*, l'*arithmétique*, la *mécanique*, la *trigonométrie*, la *géométrie descriptive*. Le développement de ces principes forme la *takitechnie* (1) où quelques théorèmes organiques, d'un usage continuel,

(1) *Baccalauréat ès sciences à livre ouvert* 1 vol. 12 fr.
Boites de modèles et les questions ardues 40 fr.
4 Grands tableaux diagrammes 100fr.

Digitized by Google

sont la mise en mouvement de la science des nombres, formes et poids.

Que l'on ne m'accuse pas d'être un *simpliste* à outrance; messieurs les *pluralistes* s'en moquent, mais j'ai pour moi la sanction du succès : les candidats qui ont étudié mon livre sont reçus aux examens avec félicitations des examinateurs; et cela résulte de la nature des choses :

Mon livre, par sa simplicité, peut être et doit être étudié seul par le candidat, après quoi, il devient maître des questions du programme; le livre appris seul est donc, suivant l'expression originale de M. Bertrand, un *professeur imprimé*. Mais ce n'est pas suffisant; il faut au candidat un *examinateur provisoire*, et il le trouve dans le professeur du cours classique, lequel donne des devoirs qu'il corrige, puis exerce les élèves au tableau pour qu'ils s'apprennent à parler en public.

Le cours classique est moins riche que la takitechnie en profondeur et même en étendue, de sorte que le professeur sera compris à l'audition par les élèves préparés par la takitechnie — soulagement pour tous.

Réflexions nombrées de M. Bertrand.

« Vous avez dû remarquer (messieurs les écoliers) que chacun de vous, arrivé à sa 16e année, a pu consacrer aux études littéraires et aux sciences élémentaires environ **six mille heures** employées en classes, études, conférences ou examens oraux ou écrits. »

M. Bertrand ajoute les spéciales :

« L'ensemble des études élémentaires et spéciales, tant littéraires que scientifiques, peut représenter un total de près de **dix mille heures** pendant lesquelles l'aspirant peut avoir étudié *vingt mille questions fondamentales ou de doctrine*, théoriques et surtout pratiques : SANS COMPTER LES NOMBREUSES APPLICATIONS variées et les divers incidents que peut comporter chaque question. »

Faisons une règle de trois :

$$\frac{\text{12 mille questions}}{\text{10 mille heures}} = \frac{\text{20 mille questions}}{\text{6 mille heures}}$$

spéciales élémentaires

Les *vingt mille questions fondamentales* inculquées à l'étudiant des spéciales, et les *douze mille questions fondamentales*

Digitized by Google

de l'étudiant des élémentaires me confondent. M. Bertrand n'a certes pas énuméré ces vingt mille principes, et il ne s'est pas posé à lui-même cette QUESTION FONDAMENTALE.

Que reste-t-il de précis, et d'utile de ces deux myriades de vérités organiques pour l'accomplissement des devoirs de la vie sociale? Ce qui reste est si mince qu'on l'a bientôt énuméré.

Qu'il me soit permis de rappeler une réflexion de M. l'abbé Moigno, alors qu'il fondait la salle du Progrès. Dans son programme était l'enseignement rapide du latin et du grec — c'était plus qu'une réforme, c'était une révolution : procurer plus de savoir en deux ans que l'Université en dix années. Voici la réflexion : — « Que reste-t-il, au bachelier, devenu homme, de tout le latin et de tout le grec appris pendant de si longues années classiques ?.. Pas même la valeur des fonds de culottes usées sur les bancs du collège ou lycée. »

Eh bien ! que M. Bertrand interroge un ancien bachelier et qu'il fasse l'énumération de ce qui lui reste des trois mille questions *classiques fondamentales* de mathématiques élémentaires apprises avant la 16e année?

Mais ce peu qui reste après huit années d'études classiques dans la tête du bachelier moyen, la takitechnie en apprendrait en un mois beaucoup plus et d'une manière *inoubliable*. Je dis inoubliable, parce que les diagrammes explicatifs de la nouvelle méthode montrent la vérité avant qu'elle soit démontrée par le fonctionnement de la logique parlée — « le diagramme, c'est le syllogisme instantané, c'est le *train éclair* de la raison, car la raison voit dans le même temps : 1° au départ la vérité acquise, 2° le chemin parcouru, 3° la vérité conquise à l'arrivée.

Serrons l'argumentation de plus près : voici les deux premiers LIVRES de Legendre, soit le quart des huit LIVRES de la géométrie entière qui est la quantité de géométrie à enseigner pendant la première année dans les écoles élémentaires, d'après le nouveau plan d'études de 1880 arrêté par le Conseil supérieur.

Les deux LIVRES comprennent bien *cent* questions fondamentales, au dire de M. Bertrand, d'autant plus que l'un s'intitule LES PRINCIPES.

Eh bien ! je n'ai trouvé que trois questions substantielles dans ce programme d'une année entière, la *génération du rectangle* avec le théorème des *trois angles d'un triangle* et la *mesure de l'angle dont le sommet est sur la circonférence* (c'est la clé de la trigonométrie).... Ainsi trois questions principales, et encore,

Digitized by Google

celle de la génération du rectangle est fondée sur un doute qu'exprime le *Postulatum d'Euclide*,

Par contre, la takimétrie enseigne tout cela à la première leçon, sans postulatum, avec certitude absolue, plus le *carré de l'hypoténuse*, plus *l'équivalence* des corps géométriques à talus, plus la mesure raisonnée de tous les corps par leur décomposition en triangles et en pyramides....

Tout cela dans la première leçon que, au pis aller on répètera deux fois, mais que les élèves attentifs, studieux n'oublieront jamais en observant les judicieux conseils de M, Bertrand, dans le *Cosmos* des 23 février et 1er mars 1884.

Si je critique sa nomenclature des douze mille questions enseignées à l'écolier de 15 ans entre lesquelles j'ai retenu *trois mille* questions de mathématiques élémentaires que j'ai réduites bien au-dessous de *trois cents* dans ma takitechnie, si je fais cette critique dans l'intérêt des écoliers qui n'ont dans le cerveau ni vingt mille cellules, ni douze mille, ni même trois mille pour les sciences de raisonnement, je me sens compétent pour dire que M. Bertrand leur parle d'or en leur enseignant la manière d'*apprendre à apprendre*. Et je suis si ardent à mettre les bonnes maximes en pratique, qu'après la lecture de l'article de M. Bertrand, j'ai convaincu deux jeunes professeurs *takitecknіques* qui se considèrent, désormais, comme des *examinateurs provisoires*, et qui prescriront aux élèves l'étude solitaire et méditative de chaque leçon, la veille du cours, dans le livre considéré comme *professeur imprimé*.

J'avais adopté cette méthode instinctivement pour moi-même et pour mon fils, et elle nous a procuré de bons examens avec une moindre peine. Mais j'ignorais que cette méthode fut une maxime conduisant tous les esprits au succès. Je viens de la faire accepter d'enthousiasme et je continuerai à la répandre, car ma devise est celle-ci : *faire avant de conseiller*.

DIRE OU FAIRE.

Voici une maxime saisissante de M. l'abbé Moigno et qu'il a pratiquée envers moi : « je ne vous écris pas : *je ferai, mais j'ai fait*. » Il avait remarqué que les résolutions les plus sincères restent noyées dans les promesses.

Que de fois j'ai surpris la nature humaine rétive à l'action, quand même un certain avantage personnel en est la récompense; cette faiblesse, cette maladie de l'âme, tout le monde, pour ainsi

Digitized by Google

dire, en est atteint. A quoi cela peut tenir que les gens de si bonne bonne volonté manquent souvent de volonté ? Sans doute à ce que la tête est le lieu de la délibération de l'âme, et que la poitrine est le lieu de la détermination de l'acte, la tête est froide et le cœur est chaud,

Lafontaine l'a dit si spirituellement :

> Veut-on délibérer, la Cour en Conseillers foisonne;
> Faut-il exécuter, on ne trouve plus personne.

Certes, la première des vingt mille questions fondamentales de M. Bertrand doit être une question de la plus pure morale, telle que le respect du bien d'autrui.

C'est aussi la première question de takimétrie : *enseignement rapide de la juste mesure des corps*, et dès lors, *déracinement des règles empiriques fausses en usage* enseignées dans plus de quarante mille écoles primaires à cause de l'insuffisance et de la stérilité de la méthode des lycées et des collèges.

Eh bien ! ces règles fausses à extirper, je les ai signalées en conférences publiques et scolaires dans tous les grands centres académiques et industriels de la France ; à Paris, Lille, Nancy, Clermont-Ferrand, Lyon, Tours, Marseille, Montpellier, Valence, Cherbourg, Nantes, le Havre, Versailles. Nevers, Bourges, Moulins, etc.

La question de *moralité sociale* se posait d'elle-même et elle était résolue avec acclamation, — les conseils municipaux ont voté des fonds pour acquérir le matériel d'enseignement takimétrique : livres, boîtes de modèles et tableaux diagrammes (1).

Voici les règles justes que l'on pouvait enseigner en une conférence à tout esprit vierge de science.

Il s'agit des tas de sable, de charbon, de menus matériaux, dressés avec deux bases parallèles, la grande qui est la BASE d'appui et la petite qui est la *base* de couronnement.

La règle parlée est celle-ci : le volume est égal à la hauteur × par la moyenne entre six bases ou coupes :

$$\text{Solide à talus, Volume} \left\{ \right. = \text{Haut.} \times \frac{\text{BASE} + \textit{base} + 4 \text{ coupes à } 1/2 \text{ haut.}}{6}$$

Cette formule est dite : *Règle universelle des trois niveaux*,

(1) Takitechnie, collection classique, I volume relié, 6 fr. 60.
Takimétrie primaire, deux grands tableaux, 40 fr.
— un tableau moyen, 8 fr.
Tableau des règles takimétriques justes et simples, 8 fr.
Boite moyenne de modèles démonstratifs, 24 fr. au bureau du *Cosmos*,

Digitized by Google

car elle s'applique à toutes les formes géométriques, depuis le rectangle, le parallélogramme, le triangle..... jusqu'à la sphère ou segment de sphère et enfin jusqu'aux tonneaux et aux navires.

Eh bien les praticiens n'ayant pas trouvé dans l'enseignement classique, de formule aisément démontrable et applicable, ont eu recours à l'empirisme qui s'est invétéré dans les agissements et a fini par remonter *dans les écoles.*

Oui, dans plus de quarante mille écoles on enseigne deux règles fausses dont l'effet est de démoraliser les comptes depuis *un quart en moins perçu* par la première règle jusqu'à moitié en trop perçu par la deuxième règle.

La plupart des recteurs ont dû signaler cette grave lacune dans l'enseignement primaire ; j'ai écrit maintes lettres au ministre de l'instruction publique ; j'ai expliqué plusieurs fois cela à MM. Gréard et Boutan, directeurs de l'enseignement primaire ; j'ai écrit à M. Buisson, directeur actuel de l'enseignement primaire.

Les vœux n'ont pas manqué d'appuyer ma réforme de moralité sociale : le conseil académique de Clermont, — le conseil d'Unification des poids et mesures à l'Exposition universelle de Paris, — l'Association pour l'avancement des sciences au Congrès de Rouen, 1883, ajoutons la presse parisienne et départementale. Résultat obtenu des bureaux du ministère de l'instruction publique : néant.

M. Jules Ferry connaissait bien sans doute cette résistance implacable des bureaux, quand il disait dans l'un de ses discours sur les réformes pédagogiques :

Saisissez-nous par la presse scolaire.

Eh bien ! j'ai fait cent fois plus en saisissant l'opinion publique par de nombreuses conférences, par les conseils académiques, les vœux du Congrès et la presse politique.

Comme il y a un réel danger pour la paix publique dans ces faux mesurages qui peuvent introduire un grave désordre dans les relations. Voici le moyen de salut proposé par un personnage politique, conseiller général :

Faire décider par les pouvoirs publics que tout préjudice occasionné par un toisé résultant de l'emploi de règles fausses, donnerait un recours contre la personne qui aura enseigné la fausse règle..... Alors l'instituteur insouciant aurait recours contre ses éducateurs, ce qui ferait remonter nécessairement la responsabilité à M. le directeur de l'Enseignement primaire.

Qui sait ! Il ne faut peut-être qu'une goutte d'eau pour faire

Digitized by Google

déborder le mécontentement et conquérir la réforme de moralité sociale. M. Bertrand a de l'ardeur, de la volonté, je lui demande son concours avec confiance.

Mais que nous sommes loin des vingt mille questions fondamentales !

E. Lagout.

CHRONOLOGIE (suite)

Dates de la création d'Adam et du déluge.

Adam possédait les notions suivantes.

1° Le langage, puisqu'il converse avec Dieu, ainsi qu'Ève.

2° La numération parlée, puisqu'il compte les sept jours de la création.

3° Des notions d'astronomie sur l'année, c'est-à-dire sur la révolution du temps après laquelle les choses se passent comme précédemment dans la nature, puisqu'il compte ses années.

4° Des notions d'anatomie, puisqu'il sait ce que c'est qu'un os, « ecce os de ossibus meis. » Comme il n'a jamais vu d'os dans l'homme, il dut le connaître par révélation.

5° Des notions sur la mort, puisque Dieu l'en menace, et qu'il lui parlerait un langage inconnu, si Adam n'en avait une idée au moins générale.

6° Sur les qualités des animaux, puisqu'il leur donne des noms significatifs en rapport avec ce qu'ils sont : Dieu les amena devant Adam « ut videret quid vocaret ea. »

7° Sur les qualités de père, de mère, d'époux, d'épouse, de mariage, sans quoi Dieu leur aurait encore parlé un langage inconnu, quand il leur dit : « relinquet homo patrem et matrem, etc. »

8° Sur Dieu, sur la sagesse : « eritis sicut Dii, scientes bonum. »

9° Sur la morale, puisqu'ils se cachent, se voyant nus.

10° Sur une écriture quelconque, pnisqu'ils ont transmis à la

Digitized by Google

postérité le souvenir de tant de paroles, dates, faits, nombres, que la mémoire aurait été impuissante à conserver.

Toutes ces connaissances d'Adam sont indéniables, et, comme la plupart d'entre elles, il n'avait pu encore les avoir acquises, il faut qu'il les ait reçues par révélation. L'homme n'est donc pas sorti sauvage et ignorant des mains de son Créateur. S'il n'était pas un savant digne de nos Académies (et rien ne prouve qu'il n'a pas été le plus savant des hommes), il était du moins muni des notions et des connaissances usuelles de la vie pratique. Serons-nous donc étonnés de lui voir une année de 365 jours? Non. Il a reçu cette connaissance avec ses autres dons, soit dans sa création même, soit dans ses entretiens familiers et fréquents avec Dieu. Il est vrai que cette année n'est point parfaite. Mais savons-nous ce qu'était l'année avant le déluge? Adam innocent a pu recevoir une notion exacte qu'Adam coupable et déchu dans ses dons accessoires, a pu oublier. Dieu a pu vouloir l'année vague, ne fût-ce que pour nous donner la faculté de trouver l'âge du monde.

2° La révolution de l'année qui s'exécutait au temps du Sauveur, était la quatrième et portait en Egypte le nom de période sothiaque. Elle nous apparaît dans les mêmes conditions que, chez les Hébreux, les périodes jubilaires mondaines : c'est le dernier anneau d'une chaine qui en comptait déjà trois.

3° Les hommes, au moins ceux de la ligne de Noé et d'Abraham, ont toujours compté par périodes de jubilé mondain en tant que périodes de jubilé. Car le point de départ une fois perdu, rien n'aurait pu les renseigner pour le retrouver. Or ils se sont rencontrés avec les données égyptiennes, preuve qu'ils n'ont jamais perdu ce point de départ. Une telle exactitude dans une pratique qui part de la naissance d'Adam, montre que Dieu avait donné cette période au premier homme.

Quant à la période de 1461 ans, nous ne pouvons pas dire qu'on l'a toujours suivie en tant que période, attendu que l'année qui a toujours été en usage, renseignait sur le point de la période où l'on se trouvait.

4° A la 15ᵉ année de Tibère incluse, la somme des années égyptiennes, celle des années juives et celle des années tropiques ne pouvaient être égales. En effet, nous avons vu que la somme des années vagues égyptiennes était de 5,734, sauf quelques jours, parce que la période ne se terminait qu'en l'an 139. — Celles des années juives devait avoir un an de moins et contenir 5733 ans ou

Digitized by Google

117 périodes jubilaires exactes, puisque les Hébreux avaient eu l'année vague seulement pendant trois périodes.

Quant à la somme des années tropiques, elle ne contenait que 5730 ans et se trouve inférieure de 4 ans à celle des Egyptiens.

Ainsi donc, si l'on avait marqué les périodes jubilaires suivant ces trois supputations, les Egyptiens auraient terminé leur période l'an 28, les Juifs l'an 29, comme du reste ils l'ont fait, et celle des années tropiques aurait abouti à l'an 32. D'où il suit que la Passion du Sauveur ayant eu lieu l'an 33, le sacrifice du Calvaire s'accomplit au milieu de l'année jubilaire de la 117e période mondaine. Est-il téméraire de dire que Dieu qui compte les années vraies, avait en vue de faire tomber la mort du Rédempteur du monde pendant une de ces années qui, chez les Juifs, apportaient la libération de tous les esclaves, le payement de toutes les dettes ?

Avant de terminer ce qui regarde la révolution de l'année vague, disons un mot de la connaissance que les Egyptiens avaient de la durée de cette révolution au moins au temps du Sauveur. Il importe peu à mes calculs que les Egyptiens aient connu exactement le nombre des années de leur période sothiaque et toute la théorie qui la concerne; puisqu'ils enregistraient fidèlement toutes les années vagues, cela me suffit; qu'ils l'aient fait en aveugles ou avec connaissance de cause, nous avons toujours la même somme d'années, mais je tiens à rétablir la vérité sur ce point, parce que la vérité est un bien qu'il faut toujours conserver précieusement.

La période sothiaque se présente à nous dans l'histoire comme une institution bien connue, bien déterminée. La vieille Chronique parle d'années insérées dans le Cycle-Manéthon, à l'occasion des rois Pasteurs, nomme la 700e année de la période. — Censorin en fait mention également et Téon d'Alexandrie donne le moyen de calculer son point de départ. Les choses se passent comme si la période était parfaitement connue, du moins vers le temps du Sauveur. La période sothiaque a donc pour elle une possession séculaire. Pour prétendre qu'elle n'était qu'une chose vague, il faut avoir à l'appui des faits positifs, des raisons majeures qui convainquent d'erreur la croyance universelle qui a duré jusqu'à ces derniers temps. M. Biot, de l'Académie des Sciences, un astronome très distingué a cru avoir trouvé ces faits et ces raisons : nous allons les examiner (1).

(1) On trouve son argumentation dans l'Introduction à ses études sur *l'Astronomie indienne et chinoise*, p. xxx à xxxix

Digitized by Google

En premier lieu M. Biot s'efforce de prouver que l'année 1322 en laquelle a commencé la période, a été conclue de l'année 138 par un calcul rétrograde.

Comme on le sait, il y a, pour connaître la longueur de la période et ses points extrêmes, deux moyens d'observation: l'observation seule et l'observation aidée par le calcul.

L'observation seule consistait à observer les levers héliaques de Sirius à partir de 1322 jusqu'à 138, ou du moins les levers des points extrêmes, c'est-à-dire, en 1322 et en 138. M. Biot a montré assez facilement que ce moyen n'aurait pas donné des résultats d'une précision entière. Ce moyen étant écarté, il reste l'observation aidée par le calcul.

L'observation aidée par le calcul avait pu se faire en 1322 et en 138.

D'après M. Biot, cette observation avait pu très facilement faire déterminer en 1322 la longueur de la période. « Les prêtres de Memphis, dit-il p. XXIX, auraient pu fort aisément, depuis des temps très anciens, inventer et établir spéculativement une période d'années égyptiennes, limitée ainsi par deux retours héliaques de Sirius au premier jour de Thob... Voyant la date civile du phénomène retarder d'un jour en 4 ans égyptiens, un seul de ces levers observés suffisait pour en déduire *arithmétiquement* une période d'années comprises entre deux thots héliaques. » Il suffisait en effet de multiplier 4 par le nombre des jours de l'année, c'est-à-dire par 365 et l'on avait les années de la période.

L'observation, aidée par le calcul, a pu également faire trouver la longueur de cette période en 138; c'était par le calcul rétrograde, inverse de celui qui précède.

De ces deux méthodes d'observation aidées par le calcul, M. Biot croit que c'est la dernière qui a été employée et que l'époque ancienne a été conclue de la plus récente. « Pour qu'il en fut autrement, dit-il, pour que l'époque récente ait été conclue de la plus ancienne, il faudrait qu'au temps d'Antonin, les prêtres de Memphis eussent eu la possibilité d'établir, pour leur localité, une série continue de dates égyptiennes, rigoureusement énumérées en mois et jours depuis 574 années vagues avant Nabonassar... jusqu'à la 1461e après... » Cela n'est nullement exact, M. Biot raisonne dans l'hypothèse où l'observation aurait été faite seule, sans calcul, ce qui n'est pas le cas, puisqu'il s'agit d'une date (138 ou 1322) obtenue par conclusion. Il a donc confondu deux cas différents et son raisonnement porte à faux. Dans le cas où les

Digitized by Google

prêtres auraient établi leur période en 1322 et M. Biot déclare que cela leur était très aisé, il leur suffisait de voir en quel jour et en quel mois de l'année vague ils en étaient, et cela leur était facile, puisqu'ils la suivaient; ils savaient immédiatement de combien de jours le commencement de l'année devait rétrogader pour être revenu au 1er de thot; dès lors, en multipliant ces jours par 4, ils avaient le reste des années que la période avait à parcourir pour prendre fin. Il aurait donc fallu prouver que les prêtres n'avaient pas ainsi établi leur période en 1322, soit en le montrant par l'histoire, soit en prouvant clairement qu'il y avait impossibilité; ce que M. Biot n'a pas fait.

Ensuite M. Biot cherche à deviner pourquoi les prêtres égyptiens fixèrent alors (en 138) l'accomplissement de cette année divine, à la date précise de jour qu'ils lui ont assignée, plutôt qu'à toute autre, antérieure ou postérieure de plusieurs années, comme le permettaient les limites d'incertitude que comporte l'observation des levers héliaques dans une même localité, et la diversité des des époques où le thot devenait physiquement héliaque sous les différents parallèles de l'Egypte. » M. Biot a deviné que les prêtres ont placé le renouvellement de la période l'an 138 (par flatterie politique)... « La mort d'Adrien, dit-il, leur offrit une excellente occasion de rentrer dans la faveur impériale, en fixant le thot héliaque juste au commencement effectif du nouveau régne, c'est-à-dire au premier thot de la 2e année égyptienne d'Antonin, et en présentant cette époque, ainsi qu'ils ne manquèrent pas de le faire, comme l'accomplissement ou le renouvellement d'un grand cycle qui présageait au monde de nouvelles destinées :

Magnus ab integro sæclorum nascitur ordo.

Voilà l'histoire vraie et la seule possible, de cette fameuse *période sothiaque*, tant célébrée par les astrologues, qui fut aussi employée à des indications vagues d'époques par des écrivains postérieurs... et que des érudits modernes de la plus haute distinction, Petau, Baindridge, Fréret lui-même, ont cru avoir été fixée à son ancienne limite par des ohservations réelles de levers héliaques... Ce n'a été qu'un instrument de flatterie politique, fabriqué au second siècle de notre ère. »

Malheureusement pour cette découverte de M. Biot, ce savant a commis deux erreurs capitales dans le cas présent. Tout le monde sait que Antonin parvint au trône l'an 138; on sait pareillement, et M. Biot l'a dit, que le renouvellement de la période a eu lieu 138 ans et 7 mois après notre ère. Or, 138 ans et 7 mois ne

Digitized by Google

font pas l'an 138, mais bien l'an 139, ainsi que l'ont constaté Champollion-Figeac, Ideler, etc. En conséquence, la période se termina un an après l'avènement d'Antonin et toute l'argumentation bâtie sur la coïncidence de ces deux événements s'écroule de fond en comble.

De plus le vers « Magnus ab integro, etc » qui nous est donné sans renvoi à un auteur quelconque et comme fabriqué par les prêtres pour la circonstance, j'avais toujours cru qu'il venait de Virgile, Églogue à Pollion, lequel vivait 200 ans auparavant!.. Si je me trompe, qu'on me le dise; mais si réellement il vient de Virgile, que M. Biot ne nous le présente plus comme l'œuvre des prêtres égyptiens de l'an 139.)

3° M. Biot affirme fort souvent que les prêtres égyptiens avaient la faculté « vu l'incertitude des observations », de devancer ou de retarder de 15 à 20 ans la fin de la période. Avec un peu de réflexion, il aurait pu éviter cette erreur. En effet, il savait qu'Auguste avait arrêté la marche officielle de l'année 20 à 25 ans avant l'ère chrétienne. au moment où le commencement de cette année vague coïncidait avec le 29 août. Or, du 29 août au 20 juillet, ce commencement avait rétrogradé de 40 jours qui, à 4 ans l'un, donnent 160 ans. En remontant de 160 ans, à partir de l'an 139, M. Biot serait tombé sur l'an 21 ou 22 avant J.-C. Il aurait vu par conséquent que la fin de la période en coïncidant avec l'an 139, était tombée à point nommé sur l'année indiquée par la position du point initial de l'année vague au moment du décret d'Auguste. Il aurait conclu de là qu'on ne l'avait ni retardée, ni avancée, que la période était bien connue et bien déterminée, et les prêtres bien fidèles à enregistrer chacune de ses années, sans se laisser influencer par aucune considération.

4° Enfin, on lit dans les *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, T. XXI p. 1803, l'extrait que voici d'un dissertation de M. Biot sur ce sujet : « On l'a déduite (la période) des hypothèses de Ptolémée, qui, antérieurement, avait fait connaître la méthode par laquelle on la calcule pour une époque quelconque. » Puis quelques lignes plus bas M. Biot ajoute : « Ptolémée, contemporain de cette époque, n'en parle point (de la période) sans doute le l'aura dédaignée comme astronome. » J'avoue ne pas bien comprendre comment Ptolémée a pu parvenir à n'en point parler, tout en « faisant connaître la méthode par laquelle on la calcule ».

En vérité, quand on voit ces raisonnements à côté — ces dates faussées — ces assertions inexactes — ces contradictions à quel-

Digitized by Google

ques lignes d'intervalle, on serait tenté de croire à une mystification de la part du savant académicien. Mais la prévention visible avec laquelle il a traité cette question, prévention qui lui venait précisément de sa science pratique, suffit pour tout expliquer et sauver sa bonne foi.

(à suivre). CARBON *Curé de Neuflize.*

CHIMIE

Calories de combinaison des sels acides

PAR LE Dr D. TOMMASI.

	calculées (1)	trouvées (2) Cal.
Sulfate monoammonique.....	68,8 ...	69,2
Oxalate. —	68,0 ...	68,2
Carbonate. —	65,3 ...	65,2
Sulfate monosodique	92,3 ...	92,3
Oxalate. —	91,5 ...	91,4
Carbonate. —	88,8 ...	88,6

Calories de combinaisons théoriques prévues par la loi

	Cal.
Tartrate monoammonique.....	67,0
— monosodique.....	95,1
Sulfate monohydroxylammonique.....	63,6
Oxalate. —	62,8
Carbonate. —	60,1
Tartrate. —	61,8
Sulfate monoéthylammonique.	81,3
Oxalate. —	80,5
Carbonate. —	77,8
Tartrate. —	79,5
Sulfate monotriméthylammonique.....	47,8
Oxalate. —	47,0
Carbonate. —	44,3
Tartrate. —	46,0

(1) D'après la loi des constantes thermiques de substitution.
(2) Par MM. Thomsen et Berthelot.

Digitized by Google

CONFÉRENCE DE CHRONOMÉTRIE

Calendrier boréal.

(suite)

Bis repetita, docent.

Dans le *Cosmos* du 26 avril 1884, nous avons dit que nous proposerions à nos jeunes lecteurs le plan d'un CALENDRIER NATIONAL, rationnel et chrétien; nous venons le soumettre à leur examen, en espérant que la discussion améliorera ce projet de réforme, aussi utile pour l'évaluation du temps que le système métrique pour les autres mesures.

Commençons par rappeler quelques généralités qui peuvent éclairer notre marche et nous conduire à un résultat convenable; en tenant d'une main le fil de l'*Ariane chronométrique*, capable de nous guider un peu dans ce labyrinthe des calendriers; et de l'autre main, le résumé concis des observations correspondantes de l'astronomie moderne.

Comme l'homme ne saurait diriger la nature et ne peut au plus que perfectionner les méthodes qu'il emploie, pour approprier le mieux possible la marche des phénomènes à ses besoins ou à son amour du progrès, c'est-à-dire du *mieux*, on comprend qu'un nouveau calendrier ne peut être que le perfectionnement ou la *résultante* améliorée des calendriers antérieurs.

En conséquence, jetons un coup d'œil rapide sur les principaux calendriers qui forment les *ancêtres* astronomiques dn calendrier *boréal*, que nous allons proposer à nos jeunes lecteurs.

On a dit avec raison que l'almanach est le *seul* livre que lisent en France plus de vingt millions d'habitants; et on peut affirmer qu'on ne trouverait guère plus de 20 hommes, capables de le rédiger eux-mêmes avec connaissance de cause; tant il est vrai que la partie *utilitaire* de la science astronomique, est encore à peu prés inconnue même de l'immense majorité de la partie dite éclairée et instruite de la société contemporaine.

Digitized by Google

On est souvent étonné d'entendre avancer dans les réunions même les mieux choisies, des erreurs aussi grossières, des préjugés aussi saugrenus, des hérésies astronomiques aussi ridicules que pourrait le désirer le porteur de Balaam, ou bien une faculté d'Orang-outangs, ou une académie des sciences peuplée par des chimpansés, qui vivent, il est vrai, sans almanach, comme leurs similaires, mais qui ont au moins le mérite de ne pas se moquer de ce qu'ils ignorent tout singes qu'ils sont ; et encore moins, de dénigrer ce qu'ils ne savent pas, ou d'anathématiser les études qu'ils n'ont pas faites ; Passons.

On trouvera dans l'histoire de l'astronomie ancienne par Bailly et dans l'exposition du système du monde, par Laplace, etc, à peu près tout ce que l'on sait de certain sur les connaissance astronomiques des bergers de Chaldée et des mages de Babylone, que les récents travaux exécutés en Orient par les chercheurs modernes, qui fouillent à la fois les ruines de Ninive et les inscriptions monumentales de Korsabad, ainsi que celles du Mexique et du Texas, pourront découvrir dans ces archives de plusieurs civilisations évanouies, et qui dorment dans les bandelettes mystérieuses de leurs antiques tombeaux.

Quant aux connaissances astronomiques des Indous et des Chinois, les travaux des missionnaires qui vont étudier sur place et au péril de leur vie apostolique et laborieuse, les sciences découvertes par les nations dont le berceau remonte presque à l'origine de l'humanité ; les travaux, disons-nous, de ces apôtres de la Foi et et de la science, nous feront connaître, par un résumé que nous attendons encore d'eux et de leurs collaborateurs, les laborieux officiers de la marine de commerce et surtout de guerre, ce que l'on peut savoir de certain sur leurs découvertes scientifiques dans l'Univers. Nous passons donc à l'analyse rapide des calendriers européens qui nous touchent ici de plus près, pour le plan que nous nous proposons de tracer devant nos jeunes lecteurs.

Malgré les immenses travaux d'érudition des laborieux Bénédictins et avec tout ce qu'on peut trouver dans leurs études de chronologie ancienne ainsi que dans *l'Art de vérifier les dates de l'histoire*, il y a beaucoup de doutes sur la division et la durée de l'année *primitive* des Romains, celle de Romulus et de Tatius, qui la tenaient peut-être des Phéniciens, ces hardis navigateurs qui, tout en faisant le commerce maritime, portaient aussi les connaissances scientifiques de l'Orient, ou de Babylone et Menphis, depuis Carthage et Marseille jusqu'aux Hespérides, c'est-à-dire au-delà des

Digitized by Google

colonnes d'Hercule, ces propylonnes de *L'atlandide* que, suivant Platon, une convulsion volcanique de la terre fit descendre sous le linceuil de l'Océan. On ajoute même que ces intrépides navigateurs firent le tour de cet immense sphinx qu'on nomme l'Afrique ; et qu'ils revinrent à Tyr par le *canal de la mer Rouge*, après trois années d'une navigation audacieuse. Mais comme *fait beau mentir à qui vient de loin*,(demandez plutôt aux voyageurs qui écrivent en France leurs pérégrinations merveilleuses, sans jamais quitter le coin de leur feu, à Paris ou aux environs de certains libraires industrieux), nous nous bornerons à vous relater ce que nous savons de plus probable, sur l'année des Romains et des Grecs contemporains d'Alexandre-le-Grand (le grand ravageur); en rappelant d'abord ce qu'on sait sur les calendriers des Hébreux, ces descendants des pasteurs venus de l'orient c'est-à-dire des plateaux de l'Hymalaya, l'un des berceaux de l'humanité.

L'ombre du piquet de la tente pastorale des patriarches Chaldéens, dont la pointe servait de gnomon, comme les obélisques des palais des Egyptiens ou de leurs temples, à Memphis et à Thèbes, a facilement fait connaitre aux premiers observateurs astronomiques que l'année solsticiale ou solaire était environ de 365 jours ; tout en leur apprenant aussi que la révolution synodique de la lune (ce soleil éteint, que les Béotiens, ces lunatiques de la Grèce prétendaient avoir vu naître) était à peu près de 29 jours solaires et demi, dont le quart (cette fraction *usuelle* dans les estimations numériques) indique probablement la période de sept jours, ou la semaine (septem manè).

Comme tous les anciens peuples de l'Orient, les hébreux comptaient deux semaines, savoir : la semaine des sept jours consécutifs; et la semaine des sept années consécutives. De là des confusions chronologiques qui tendraient à faire croire que *Jacob n'était né nulle part* (voyez les erreurs scolaires de Tarnier); mais que la savante bible des Bénédictins a rectifiées doctoralement.

Les anciens hébreux comptaient les 24 heures de la journée, ou ses deux *douzaines* (nombre fort *usuel*, dans les évaluations populaires) suivant la méthode *babylonique*, c'est-à-dire à partir du lever du soleil sur les splendides plaines de la Mésopotamie; pendant que d'autres peuples de l'Occident comptaient les heures *italiques*, c'est-à-dire à partir du coucher du soleil, comme les Turcs.

On sait que les observateurs actuels comptent les heures *astronomiques* d'un midi au midi suivant, et de 1 h. à 24 h. sans suivre les deux périodes de 12 h. chacune, de la journée civile.

Digitized by Google

Les grecs, que l'astronome Athénien Méton, (430 ans avant J.-C.) émerveilla en proposant à ces peuples intelligents, assemblés alors pour les jeux olympiques, son célèbre *cycle lunaire* de 19 années solaires, qui fut écrit en *lettres d'or* sur le frontispice du Parthénon ; les Grecs, disons-nous, nommaient *nycthemère* ou nuit-jour, l'intervalle de 24 heures consécutives, comptées du matin d'un jour solaire au matin du jour suivant. Ils divisaient la durée du jour, c'est-à-dire le temps de la période lumineuse, en 12 heures égales; et la période de la nuit en 12 heures égales. Toutes ces heures diurnes et nocturnes variaient ainsi chacune de longueur avec les saisons ; et elles n'étaient toutes égales entr'elles à peu près, qu'aux deux équinoxes. Enfin ils divisaient chaque mois en trente jours, en donnant 365 jours à l'année solaire dont le commencement a varié assez souvent ; et qui étaient complétés par cinq jours *épagomènes*, comme chez les Egyptiens. De là, par suite de l'erreur d'un quart de jour environ chaque année, le transport du premier jour de l'an à une multitude de dates différentes ; de sorte que l'équinoxe de printemps, par exemple, ne revenait le *même* jour qu'après 1461 ans, puisque $\left(365 + \frac{1}{4}\right) 4 = 1461$. De là encore, l'allégorie du Phénix *immortel*, c'est-à-dire qui renait de sa cendre, après cette période de concordance, appelée cycle sothiaque. Quelques auteurs croient qu'à l'époque de Périclès, la plupart des Grecs suivaient le calendrier luni-solaire de 12 mois, avec l'adjonction du 13e mois appelé *embolismique* et de 30 jours, dont nous parlerons tout-à-l'heure.

Calendrier Romain.

Le premier calendrier de Rome d'une forme un peu régulière date du roi Numa-Pompilius, sous l'inspiration de sa voisine Égirie (Molière consultait bien sa *bonne*, cuisinière ou blanchisseuse, pour perfectionner ses meilleures comédies ; *honni soit qui mal y pense*) était aussi fondé sur le cours de l'année lunaire, composée de huit, ou dix, ou douze mois lunaires. On sait depuis longtemps que le jour lunaire moyen est de 24 h. 50^m, 28^s, en temps solaire moyen ; et qu'il surpasse le jour solaire de 45^m, 28^s ; ce qui représente le *retard diurne* de la lune et, par suite, le retard quotidien des marées de l'Océan.

On sait aussi que la durée de la révolution *synodique* de la lune ou une lunaison, c'est-à-dire par exemple le temps qui s'écoule d'une pleine lune à la suivante, est de 29 j. 12 h. 44^m. et 3^s.

Digitized by Google

en nombre simple 29 j. et-demi ; et enfin que 235 lunaisons, qui renferment 6.989 j. 16 h. équivalent à 19 années Juliennes, *moins* 1 h. et demi environ.

Enfin, on sait de plus, qu'on nomme actuellement *année lunaire civile*, la durée de 12 mois lunaires, consécutifs, contenant 354 jours dans les années ordinaires ; et 355, dans les bissextiles.

L'année lunaire est donc plus courte que l'année civile de 11 jours environ ; et on nomme *épacte* cette différence. De sorte que quand on dit que l'épacte de 1884 est le nombre III, cela signifie qu'au jour de l'an de cette année, la lune comptait déjà trois jours écoulés, de sa lunaison en cours d'exécution. L'épacte de l'année suivante 1885 comptera 11 jours de plus, et ainsi de suite ; en retranchant 30 jours dès qu'on dépasse ce nombre dans le cycle de 30 épactes. L'âge de la lune est le même, à moins d'un jour près, au 1er mars qu'au 1er janvier ; puisque le déficit du mois *cave* de février rétablit la valeur de l'épacte.

On trouvera de curieux détails sur l'histoire des premiers calendriers, ainsi que des peuples primitifs, dans le second tome du savant ouvrage de *Court de Gébelin* ; nous nous bornons ici à l'objet que nous avons vue.

On pense que dans l'ébauche du premier calendrier romain, les années lunaires de Romulus et de Tatius, avaient peut-être des mois de 18 jours et de 36 jours ; que l'année commençait au mois de mars, dédié à ce dieu de la guerre, qui enrichit ses fidèles aux dépens de ses mécréants ; et qu'elle comptait 10 mois, en comportant des intercalations indiquées probablement par des superstitions ou des ordonnances royales. On comprend que des rois pillards, tout en choisissant le temps favorable à leurs maraudes, ne s'occupaient guère de chronométrie scientifique, pour dépouiller leur voisins, provoqués au besoin par quelques querelles *d'allemands*.

Numa ajouta deux mois à l'année de Romulus. en plaçant Janvier (dédié à Janus) au 1er rang; et Février (mois des funérailles) au dernier rang de l'année, en y intercalant le jour qui pourrait la rendre bissextile, en l'honneur du *dieu des enfers* : on trouvait de ces dieux partout. Les décemvirs placèrent Février immédiatement après Janvier. Chaque mois fut divisé en trois parties : les *nones*, qui comptaient 4 jours, excepté dans mars, mai, juillet et octobre, où elles avaient 6 jours ; les *ides*, qui avaient toujours 8 jours ; et les, *calendes* qui comptaient le reste des jours du mois.

Numa consacra l'usage assez bizarre de compter les jours en *rétrogradant*, mais en appelant toujours le 1er de chaque mois *jour*

Digitized by Google

des calendes; et pour que l'année lunaire ne put pas finir indifféremment dans chacun des 12 mois de l'année civile, et pour faire en sorte que l'année lunaire se terminât toujours en décembre comme l'année civile (afin de ne pas trop compliquer la correspondance entre ces deux sortes d'années), on ajouta un 13me mois à l'année lunaire. Ce mois supplémentaire fut nommé *embolismique*; et de là, la distinction des années lunaires communes et des années embolismiques. On sait que Numa confia la garde du calendrier aux Flamines ; et comment ces prêtres de Vesta, plus habiles que religieux, laissèrent tomber le calendrier dans un désordre tel que plusieurs siècles après, Jules César, qui avait payé à Rome ses énormes dettes immorales avec les dépouilles des Gaulois, opéra d'office la réforme quand il s'empara aussi du pouvoir civil et sacerdotal, pour sauver la société romaine, avec *la religion, la propriété et la famille*, suivant la formule connue, qui a été employée avec succès depuis le passage du Rubicon jusqu'à des temps beaucoup plus rapprochés de nous puisque la raison du plus fort est, dit-on, la meilleure, contrairement à l'Évangile. Comme nous avons esquissé la réforme du calendrier de Numa par celui de Jules César, ainsi que la réforme de cette réforme par le calendrier Grégorien, avec les corrections à faire dans l'avenir à ce dernier, nous allons passer à celui des Égyptiens; en rappelant que la réforme grégorienne ne fut faite en France la même année 1582 qu'au mois de décembre; c'est-à-dire que le lendemain du 9 fut compté pour le 20 de ce même mois.

Les anglais n'ont adopté le style grégorien qu'en 1752; mais les Russes continuent à se servir du Julien qui est plus commode pour certaines intercalations ou calculs astronomiques; mais surtout par esprit d'opposition religieuse au catholicisme romain.

Il est probable que les Gaulois descendants des Celtes venus de la haute Asie, ont suivi d'abord l'année solaire (dont les Eubages ont conservé le calendrier) jusqu'à l'époque où leurs contacts successifs avec les Ibères puis avec les Romains leur ont fait employer les périodes lunaires.

On sait que pour une expédition militaire, les Gaulois convoquaient leurs guerriers pour une nouvelle lune *déterminée*, et qu'ils punissaient de mort le soldat qui arrivait le *dernier* au rendez-vous de guerre.

En résumé, le mois lunaire de 30 jours environ a probablement été adopté d'abord comme année, c'est-à-dire comme Cycle ou anneau pour lier la mesure du temps à celle de la vie humaine.

Digitized by Google

Puis, comme 12 mois lunaires consécutifs forment environ une année solaire (à l'épacte de 11 jours près), on a nommé aussi année lunaire, la série de 12 lunaisons, c'est-à-dire de 354 jours ou de 355; en y adjoignant au besoin un 13me mois *embolismique*, afin de mieux approcher de la concordance entre l'année solaire et cette année lunaire, par des intercalations périodiques commandées par la marche des phénomènes sidéraux.

(à suivre) BERTRAND *(de Grenoble)*.

ÉLECTRICITÉ

L'ÉLECTRICITÉ DANS LA FABRICATION DES MONNAIES. — On sait que les alliages destinés à la fabrication des monnaies sont fondus en lingots qui sont découpés en lames minces; ces dernières donnent à l'emporte-pièce des rondelles qui, une fois bien ajustées, sont prêtes à recevoir l'empreinte. Malgré les soins les plus minutieux, une quantité considérable de pièces se trouvant être trop légères ou trop pesantes, les premières doivent être refondues, les autres sont reprises à la lime jusqu'à ce qu'elle présentent le poids exact. Mais cette opération offre des inconvénients; elle cause des pertes de matière précieuse, elle nuit à la netteté de l'empreinte. A cet effet, M. Dierick, directeur de la Monnaie à Paris, avait proposé de plonger les pièces trop lourdes dans un bain acide de manière à dissoudre l'excédent de matière. Pour l'or, il recommandait un mélange de 5 parties d'acide nitrique, 20 d'acide chlorhydrique et 15 à 20 parties d'eau, à une température de 20 à 30 degrés centigrades. Afin de ménager une usure uniforme, on plaçait un grand nombre de pièces, jusqu'à 10 000 même, dans un tambour de caoutchouc ou de porcelaine, animé d'un mouvement de rotation; puis les pièces étaient lavées, séchées et l'or dissous était précipité du bain par le sulfate de fer. Ce procédé a dû présenter des inconvénients, car il a été abandonné. En 1880. W.-F. Chandeler Roberts, chimiste à la Monnaie de Londres, proposa de soumettre les rouleaux de pièces à un courant électrique destiné à uniformiser la dissolution. — D'a-

Digitized by Google

près ses expériences, il reconnut que la masse dissoute était exactement proportionnelle au temps écoulé, si le courant restait constant, observation qui devait rendre l'opération des plus faciles. Malheureusement ce procédé n'était pas admissible pour la Monnaie de Londres, la loi prescrivant que toute monnaie défectueuse, ou trop lourde, ou trop légère doit être refondue ; il a été appliqué toutefois à la Monnaie de Bombay et de Calcutta, de la façon suivante, par MM. W.-L.-G. Hynes et F.-W. Peterson. Les pièces sont rangées dans un fort châssis en bois à deux compartiments, d'une largeur un peu inférieure à celle de deux pièces, de manière que ces dernières se touchent par leurs bords intérieurs, et d'une hauteur un peu plus grande que le diamètre des pièces, de façon que, placées verticalement, elles soient complètement baignées par le liquide contenu dans une cuve où l'on plonge le châssis ; ce liquide est une dissolution de cyanure de potassium. Une dynamo Siemens communique avec une des parois de la cuve formée par une plaque d'argent; l'autre pôle est constitué également par une électrode d'argent plongeant librement dans la dissolution. Le châssis est maintenu au sein du liquide par le fléau d'une balance disposée de manière à ce que l'excédent de matière étant dissous, le poids convenable, placé dans un plateau supporté par l'autre extrémité du fléau, fasse sortir automatiquemeut le châssis du bain en question. — M. W.-F. Chandeler Roberts a rendu cette même méthode applicable à la correction des pièces trop légères. — A cet effet il superpose dans le bain deux châssis semblables, de manière cependant à ce que les parois ne se touchent point. Le châssis supérieur, contenant les pièces trop lourdes, est en communication avec le pôle positif de la machine par sa paroi d'argent; le châssis inférieur, contenant les pièces trop légères, est en communication avec le pôle négatif d'une façon analogue. Tous deux sont plongés dans une cuve contenant une dissolution concentrée de cyanure de potassium. Au pôle positif le métal se dissout à l'état de cyanure double d'argent et de potassium, au pôle négatif l'argent se dépose si le courant est assez intense. Il est possible de disposer comme précédemment une rupture automatique du circuit en attachant le châssis supérieur au fléau d'une balance. Ces procédés sont employés journellement aux Indes, et la Monnaie de Bombay a frappé seule 1 320 000 kilogrammes de pièces d'argent en 1879, dont 20 pour 100 environ ont été corrigées par la méthode ci-dessus décrite, réalisant ainsi une économie de 35 000 francs sur les anciennes.

(D'après la *Zeitschrift fur Elektrotechnik.*)

Digitized by Google

UN CAS DE RAGE SPONTANÉE.

Le magnifique travail de M. Pasteur, sur la rage, que nous publierons prochainement, donne de l'actualité au fait suivant.

Un matelot, âgé de vingt ans, avait été mordu trois mois avant son admission à l'hopital, par une chienne, alors pleine, mais non enragée, qui depuis lors a mis bas et nourrit ses petits chiens. Le maître de l'animal affirme que cette chienne, en état de gestation, a mauvais caractère, qu'elle aboie fréquemment, qu'elle attaque bêtes et gens, par jalousie, mais qu'elle n'a jamais été ni malade, ni enragée. Il se souvient qu'un matelot assailli par la bête lui donna un coup de pied, mais il ne sait pas s'il fut mordu ou non. Il résulte encore des recherches faites que, l'année dernière, cette chienne eut un petit qui devint enragé et mordit deux enfants qui moururent à leur tour de la rage au bout de quatre mois. A l'entrée du patient à l'hôpital, on nota: une grande agitation, beaucoup de loquacité, de la pâleur de la face alternant avec des rougeurs subites, et un état prédominant d'irritabilité nerveuse; les yeux étaient très mobiles et les pupiles dilatées; il y avait sensation de constriction à la gorge, de dysphagie; constipation opiniâtre, langue saburrale; pouls fréquent et irrégulier; douleur lombaire; répulsion pour les mouvements des membres inférieurs; aucun symptôme de paralysie.

Le lendemain matin, à sept heures, on constata les mêmes symptômes, mais l'agitation s'accompagnait de terreurs, d'excessive loquacité et d'hallucinations et d'illusions. Il disait qu'on lui avait enfoncé de grands crochets dans la gorge pour le conduire de l'arsenal au lit, que l'homme à la barbe blanche se moquait de lui, qu'il voulait le tuer, etc. Cet état alternait avec des moments de prostration et avec d'autres de complète tranquilité d'esprit et de parfaite lucidité. C'est pendant un de ces moments de calme qu'il raconta avoir été mordu au petit orteil droit, longtemps auparavant, par une chienne à laquelle il avait donné un coup de pied; la plaie n'avait eu aucune importance et il avait pu se dispenser d'entrer à l'infirmerie. La cicatrice n'offrait rien de particulier. Il y avait six jours qu'il avait éprouvé les premiers symptômes du malaise pour lequel il avait fini par réclamer les soins de son médecin. Pendant cette conversation, qui démontrait l'intégrité des fonctions intellectuelles, le patient fut pris d'une attaque dyspnéique, avec écume à la bouche, constriction à la gorge, oppression de la poitrine, aug-

Digitized by Google

mentation de la température et du pouls, état asphyxique porté au plus haut degré par le spasme des muscles respiratoires maintenant les parois thoraciques absolument immobiles. Cette attaque, de quarante secondes de durée environ, se termina par d'abondantes sueurs, des efforts de toux amenant avec peine des mucosités spumeuses et épaisses provenant du pharynx, où le malade éprouvait une sensation de constriction douloureuse qu'il attribuait aux crochets dont on s'était servi pour le conduire à l'hôpital. Il prit sans difficultés quelques cuillerées d'une potion a l'hydrate de chloral, mais ne put les avaler à cause de la dysphagie et de l'œsophagisme. Il essaya de boire aussi de l'eau, mais il dut la rejeter à cause de cette même sensation douloureuse. On ne vit sur les côtés du frein de la langue aucune trace des vésicules appelées *lisses*. La peur de la rage n'était pas la cause des phénomènes observés, car le malade n'attachait aucune importance à sa blessure, ne s'occupant que de ses terreurs et de la constriction de la gorge.

Les attaques devinrent de plus en plus fortes et rapprochés. On observa, vers la fin de cette terrible crise, l'impulsion à sortir du lit et des efforts pour mordre et déchirer les couvertures. Il succomba asphyxié à une heure du soir, sans qu'on eût pu soulager en rien son état. Il semble difficile de ne pas attribuer les phénomènes observés à la rage, bien que l'animal, cause de la plaie, n'ait présenté lui-même aucun des symptômes de cette terrible maladie. On ne peut qu'approuver les sages conclusions de l'auteur: « En attendant que de nouveaux faits éclairent ce point obscur de « la nature et de l'étiologie de la rage, il est prudent de ne pas se « fier à certains animaux, particulièrement aux chiens et aux chats, « lorsqu'ils sont à l'époque du rut, en état de gestation et de ma- « ladie, enfin lorsqu'ils sont devenus querelleurs ou furieux pour « quelque cause que ce soit. »

(Le courrier Médical).

HERBIER DE BIBLIOTHÈQUE.

Voici le mois de mai, c'est-à-dire le mois des fleurs. C'est le moment des excursions à la campagne. Chacun aime à rapporter un bouquet de fleurs champêtres qui lui rappelle les doux souvenirs de la journée. Hélas! au bout de quelques jours ces fleurs

Digitized by Google

sont fanées, flétries, il faut les jeter! C'est avec regret. Si on avait pu, au moins, conserver les plus belles, les plus intéressantes, celles qui ont été les témoins de nos émotions! Consolez-vous, lecteurs, surtout aimables lectrices, qui parcourez ces quelques lignes, M. Michel Engel a eu pitié de vos regrets. Il a préparé, à votre intention, un *Herbier de Bibliothèque* (1), de forme élégante qui vous permettra de conserver toutes les fleurs que vous avez récoltées dans vos excursions. Tout a été prévu pour rendre la tâche facile et agréable. Au lieu de partir à la promenade avec la boîte verte traditionnelle, emportez l'*herbier de récolte* formé de deux feuilles de carton entre lesquelles sont fixées plusieurs mains de papier buvard, dans lequel vous placerez, au fur et à mesure, les nombreux échantillons que vous rencontrerez. Cet *herbier de récolte* est en somme un volume peu considérable, facilement transportable et renouvelable à volonté. Rentré à la maison, vous trouverez dans l'*Herbier de Bibliothèque*, une notice instructive sur la manière de sécher les plantes et de les fixer. Dans une poche qui garnit l'intérieur de la couverture, on a disposé des *collants gommés* pour attacher les échantillons et des *étiquettes gommées* sur lesquelles on écrira tous les renseignements qui concernent la plante, la famille à laquelle elle appartient, son nom générique, son nom spécifique, la localité où elle a été cueillie, sa station, c'est-à-dire le milieu où elle a vécu, prairies, bois, marais, montagnes, etc, etc. Quand l'herbier ou pour mieux dire le volume sera complet, il sera facile d'en garnir un autre. Les vrais collectionneurs ou mieux les amateurs de botanique, aimeront à aligner dans leur Bibliothèque, ces beaux et élégants herbiers qui renfermeront les plus doux souvenirs de leur existence, car ils rappelleront leurs promenades, leurs excursions, leurs voyages, etc., etc.

M. Michel Engel qui a élevé la reliure à la hauteur d'une grande industrie, a débuté l'année dernière dans ce nouveau genre de travaux par un splendide album à photographies dont chaque page a été merveilleusement illustrée par le délicieux crayon de Fraipont qui a semé sur les blancs qui encadrent les photographies, les dessins les plus variés et en même temps les plus artistiques. Aussi est-ce avec raison que cet album à photographies a reçu le nom d'*Album Fraipont*. Nous ne dirons rien de la reliure qui a été exécutée avec l'habileté qui fait le cachet de la maison Engel et dont l'heureuse variété possède de quoi satisfaire les goûts les plus divers.

Dr Tison.

(1) Un grand vol, richement relié, franco, 12 fr. Bureaux du *Cosmos*.

Digitized by Google

LA MALADIE DES ÉCREVISSES EN ALLEMAGNE.

La maladie des écrevisses, qui fait en France de si grands ravages, sévit avec peut-être plus d'intensité encore dans quelques parties de l'Allemagne et de l'Autriche, où cette épidémie est l'objet des recherches de nombreux observateurs.

Un des derniers numéros parus du *Recueil de l'Association allemande de pisciculture* (1) renferme sur cette question des renseignements qu'il m'a paru intéressant de résumer, parce qu'ils font connaître quelques faits nouveaux, certainement utiles à enregistrer.

M. Max von dem Borne, créateur de l'important établissement de pisciculture de Berneuchen, a suivi la marche de la maladie dans la Mietzel (2), cours d'eau de 60 kilomètres de longueur, qui sort du lac de Soldin et se jette dans l'Oder, près de Clewitz. La Mietzel, malheureusement coupée par huit barrages qui gênent la circulation du poisson, est une rivière très poissonneuse et réputée, en outre, jusqu'à ce jour, pour l'abondance et la grosseur de ses écrevisses : « A Berneuchen, dit M. Max von dem Borne, où la rivière m'appartient sur une longueur d'environ 10 kilomètres, nous avons encore cette année (1883) pêché beaucoup d'écrevisses qui ont été utilisées au moment de la reproduction. » Dans la première quinzaine de septembre on commença à voir de ces crustacés sortir de l'eau et s'écarter sur les rives, à plusieurs toises de distance. Le 10, on put encore faire une belle et bonne pêche. Mais bientôt une sorte d'émigration se produisit; les écrevisses semblaient fuir, abandonner la Mietzel. Chaque jour on en trouvait en quantité, des petites et des grosses, mortes ou mourantes, sur un treillis métallique horizontal, placé à l'embouchure d'un ruisseau à truites. La plupart étaient mutilées, ayant perdu un ou plusieurs membres. Le 14 septembre, une soixantaine de ces crustacés, conservés dans une *boutique* en pleine rivière, mouraient en bloc et.

(1) *Circulare des Deutschen Ficherei Verein*, 1883, n° 5.
(2) Max von dem Borne, *Die Krebspest in der Mietzel.*

Digitized by Google

le 16 et le 17, en procédant à la pêche de la rivière, on constatait qu'il ne restait plus une seule écrevisse vivante.

C'est en 1880 que, de l'Oder, la maladie commença à envahir le cours inférieur de la Mietzel. L'année suivante, elle remontait jusqu'au barrage de l'usine métallurgique de Kutzdorf. En 1882, elle apparaissait plus haut; enfin, en 1883, on la voyait, de mois en mois, gagner du temps et accélérer sa marche, car, pendant le seul mois d'octobre, elle franchissait deux barrages.

Les eaux de la Mietzel ne sont souillées par les matières résiduelles d'aucun établissement industriel; on ne peut donc attribuer à cette cause l'apparition de l'épidémie. Jamais, du reste, des symptômes de maladie n'ont été remarqués chez les poissons qui peuplent cette rivière.

M. Max von dem Borne a procédé à des expériences qui semblent prouver que le principe de la maladie se trouve, sinon dans l'eau, au moins dans la vase de la rivière : « Je me faisais, dit-il, envoyer par un maître pêcheur de Soldin (localité en amont de Berneuchen et non encore contaminée), des écrevisses parfaitement saines que je plaçais dans un bac cimenté de mon établissement. Ce bac était traversé par un fort courant d'eau venant de la Mietzel, et le fond en était garni d'une couche de vase tirée de la même rivière, aucun débris d'écrvisse malade ou morte n'était placé dans ce réservoir. Néanmoins, régulièrement au bout de neuf jours, toutes les écrevisses bien portantes que j'y avais placées commençaient à donner des signes de maladie; un jour ou deux après, tout était mort. J'ai toujours observé les symptômes suivants : l'écrevisse se contracte de côté ; elle se frotte contamment la tête et les yeux avec les pattes ambulatoires; la couleur blanchâtre de la partie inférieure de l'abdomen devient rouge; l'animal se couche sur le dos et meurt. « Il n'est pas inutile de dire, toutefois, que des écrevisses que j'ai mises en observation le 18 et le 29 novembre dernier, sont restées jusqu'ici parfaitement saines ; elles se sont même occupées de s'unir et de pondre. »

Sur la demande de M. Max von dem Borne, M. le Dr von Linstow (1), médecin d'état major à Hameln, s'est, de son côté, occupé de la mortalité des écrevisses, et l'examen qu'il a fait d'un grand nombre de ces crustacés l'a conduit à admettre qu'on se trouve certainement en présence d'une maladie parasitaire,

M. von Linstow a constaté, lui aussi, que la maladie se propage

(1) *Mittheilungen des Herrn Dr von Linstow in Hameln über die sogenannte Krebspest.*

Digitized by Google

en remontant les cours d'eau. Dès qu'elles sont atteintes, les écrevisses deviennent agitées ; généralement elles sortent de l'eau, circulent sur les rives, et, chemin faisant, perdent d'ordinaire des pattes et souvent leurs pinces ; finalement, elles se couchent sur le dos et meurent.

Comme M. Max von dem Borne, M. von Linstow considère l'eau comme renfermant la cause du mal et comme lui servant de véhicule. Il a vu, en effet, que, si l'on place des écrevisses bien portantes et provenant de localités encore indemnes, dans des rivières où sévit l'épidémie, ces crustacés sont promptement atteints par la maladie et détruits en peu de temps.

« Les recherches faites en vue de découvrir la cause du mal ont donné lieu, dit-il, à des opérations différentes.

« D'après M. le professeur Harz, de Munich, la maladie serait déterminée par le Trématode, depuis longtemps connu sous le nom de *Distoma cirrigerum*, qui envahirait en abondance les muscles de l'écrevisse, Mon attention devait donc se porter tout d'abord sur ce parasite ; mais je n'ai pas trouvé un seul Distome sur les nombreuses écrevisses malades ou mortes que j'ai examinées. Il est, par suite, tout à fait démontré pour moi que ce n'est pas cet Helminthe qui produit le mal. J'en dirai autant de quelques sangsues des *Branchiobdella Asatci*, Odier, et *B. parasita*, Henle, de même que de ces corpuscules psorospermiques de $0^{mm},15$ de longueur, que l'on trouve en petite quantité dans le thorax de certaines écrevisses.

« Par analogie avec ce qui a lieu dans différentes maladies contagieuses, quelques personnes ont été amenées à penser qu'une production cryptogamique pourrait être la cause du mal. Mais les résultats des recherches faites dans cet ordre d'idées ont été complètement négatifs. Par contre il est certain que presque tous les organes de l'écrevisse malade, les tissus du cœur, la cavité de l'estomac, celle de l'intestin, les faisceaux nerveux, la plus grande partie des muscles, le tissu adipeux, les branchies, les testicules etc., sont remplis d'une multitude de petits corps cellulaires ovoïdes, accumulés parfois en telle quantité sur certains points, que les organes se déchirent ; de là l'explication de la chute fréquente des pattes. Ces corpuscules ovoïdes mesurent $0^{mm},02$ dans leur plus grand axe, et $0^{mm},013$ dans le plus petit. ils peuvent être facilement colorés en rouge par l'acide picrocarminique, »

Comment ces corpuscules s'introduisent-ils dans les organes de l'écrevisse ? C'est ce qu'il est difficile de s'expliquer. On ne les

Digitized by Google

trouve animés d'aucune espèce de mouvement, même quand on les recueille sur des écrevisses qui ont à peine cessé de vivre. Il est à présumer que ces cellules se répandent progressivement dans l'eau pendant la décomposition des écrevisses mortes, et que, dans cette nouvelle condition, elles poursuivent un certain développement. « Qu'elles appartiennent au règne animal et à l'ordre des Protozoaires, le fait pour moi n'est pas douteux, dit M. le docteur von Linstow, et il est probable qu'à l'état parfait le parasite doit se ranger parmi les Grégarines ou les Amibes. »

La question de savoir d'où viennent ces corpuscules et comment on pourrait protéger les écrevisses contre leur invasion, reste encore entièrement à résoudre ; mais c'est déjà un pas de fait que la découverte de l'ennemi à combattre. Le problème à poser désormais, continue M. von Linstow, serait, comme le pense M. le docteur Leukart, la culture du parasite en dehors des organes de l'écrevisse, et, si l'on parvient à en obtenir le développement dans ces conditions, on arrivera sans doute à déterminer par quel moyen et de quelle manière le parasite s'introduit dans les tissus du crustacé.

Étant donnée la difficulté qui existe à distinguer, sans le secours dn microscope, les écrevisses contaminées de celles qui ne le sont pas, on peut se demander si le consommateur n'a pas quelque risque à courir de la mise en vente d'écrevisses qui seraient déjà atteintes de la maladie. La réponse affirme M. von Linstow, est que les écrevisses, même malades, peuvent être consommées sans aucune crainte, attendu que le Protozoaire, cause de la maladie, ne figure pas au nombre des parasites de l'homme. Cet argument ne serait peut-être pas péremptoire, s'il n'était appuyé par le suivant : que le parasite est inévitablement tué pendant la cuisson de l'écrevisse.

En terminant, je dois ajouter que, d'après M. Oscar Micha, qui fait, à Berlin et à Cologne, le commerce des écrevisses sur une échelle considérable, on commencerait à revoir quelques écrevisses, mais toutes très jeunes, dans plusieurs cours d'eau où l'extermination avait été complète, et dans lesquels aucun essai de repeuplement n'a encore été tenté. Or, comme dans ces cours d'eau aucune écrevisse adulte n'a pu échapper à la destruction ; que, d'un autre côté, l'immigration d'individus provenant de localités non contaminées ne semble pas vraisemblable, et que, d'ailleurs, on ne rencontre aucun sujet d'âge à se reproduire, on est amené à penser que les jeunes écrevisses qui apparaissent

Digitized by Google

étaient nées avant l'invasion de l'épidémie, à laquelle elles ont été seules à résister. Dans ce cas, l'immunité dont elles auraient joui tiendrait à ce que les très jeunes écrevisses ont l'habitude de se terrer, et de passer la première partie de leur existence à une très grande profondeur dans le lit des rivières. Dans leurs terriers où elles se trouvent souvent à plus d'un mètre dans l'eau, elles doivent sans doute échapper à l'action de certaines influences nocives, de certains principes de maladie charriés par les eaux.

Ainsi s'expliquerait comment l'épidémie, qui paraissait avoir fait disparaître toutes les écrevisses d'une rivière, a pu néanmoins épargner ceux de ces crustacés qui se sont trouvés hors de sa portée, sous la protection d'une épaisse couche de terre. De nouvelles observations permettront, sans doute, d'être prochainement fixé à cet égard.

RAVERET-WATTEL.

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU LUNDI 19 MAI 1884,

Résumé par M. l'abbé MAZE

M. le PRÉSIDENT annonce à l'Académie la perte douloureuse qu'elle vient de faire dans la personne de M. *Adolphe Wurtz*, Membre de la Section de Chimie, décédé le 12 mai 1884. Les obsèques doivent avoir lieu le 15 mai.

M. le Président après s'être fait l'Interprète des regrets des membres de l'Académie, propose de lever immédiatement la séance.

SÉANCE DU LUNDI 19 MAI 1884

Sur les substitutions bromées; par MM. BERTHELOT et WERNER. — Les résultats obtenus peuvent se résumer ainsi :

$C^{12}H^6O^2$ dissous	+ Br^2 dissous	=	$C^{12}H^3BrO^2$ solide	+ HBr dissous .... + 26,1
—	$2Br^2$	—	$C^{12}H^4Br^2O^2$	— + 46,0
—	$3Br^2$	—	$C^{12}H^3Br^3O^3$	— + 63,3

Digitized by Google

Ces nombres sont à peu près proportionnels, quoique suivant une progression légèrement décroissante si pour les rendre plus comparables, on les rapporte aux corps séparés de l'eau : les phénols étant solides, le brome et l'hydracide gazeux : c'est-à-dire l'état du corps correspondant comparable, on a :

$$C^{12}H^6O^2 \text{ solide} + Br^2 \text{ gaz} = C^{12}H^5BrO^2 \text{ solide} + HBr \text{ gaz}\ldots + 12{,}1^{Cal}$$
$$C^{12}H^6O^2 \text{ solide} + 2Br^2 \text{ gaz} = C^{12}H^5Br^2 \text{ solide} + 2HBr \text{ gaz}\ldots + 20{,}4$$
$$C^{12}H^6)^2 \text{ solide} + 3Br^2 \text{ gaz} = C^{12}H^6O^2 \text{ solide} + 3HBr \text{ gaz}\ldots + 31{,}0$$

Ces trois nombres sont sensiblement proportionnels aux équivalents de brome substitué, chaque équivalent développant à peu près $+ 10^{Cal},5$.

On voit par là que la substitution pure et simple du brome à l'hydrogène, telle que

$$C^{12}H^6O^2 \text{ solide } Br^3 = C^{12}H^3Br^3O^2 = HBr,$$

absorberait $3^{Cal} \times 3$, ce qui signifie que la formation des phénols constitués n'a pas lieu par une opération directe, mais en vertu d'une double décomposition, aux dépens de l'énergie mise en jeu dans la formation de l'acide bromhydrique.

Analyse cinématique de la marche. Note de M. MAREY. — Dans cette note, l'auteur ne s'occupe que de la marche de l'homme. Il étudie successivement les trajectoires de la cheville, du genou et de la hanche, tant dans la période d'appui du pied que dans celle du lever.

Sur la carte d'Afrique au $\frac{1}{2000000}$ Note de M. F. PERRIER. — M. le colonel Perrier offre à l'Académie, au nom du ministre de la guerre, les vingt-trois premières feuilles de la carte d'Afrique au $\frac{1}{2000000}$, dont le Service géographique de l'armée a entrepris la publication en 1881, ainsi que les trois premières livraisons des Notices correspondant à dix-huit de ces feuilles.

La carte complète aura une hauteur de $4^m,20$ sur une largeur de 4^m. Elle a été divisée en 62 feuilles de $0^m,50$ de base sur $0^m,40$ de hauteur, représentant une superficie rectangulaire de 1000^{km} sur 800^{km} de coté.

Chaque feuille est l'objet d'une Notice spéciale; cette Notice a pour but d'éveiller l'attention du lecteur par la description des contrées et l'historique succinct des peuples qui l'habitent. Elle donne le catalogue des cartes et ouvrages consultés, afin de permettre au lecteur de se reporter aux sources originales; enfin, elle contient aussi la discussion du mode de rédaction de la carte, d'où

Digitized by Google

ressort bien nettement la mesure du degré de confiance qu'on peut lui attribuer. La carte entière aura paru, avec des notices, vers la fin de l'année 1887.

Le prix en est très modéré. Chaque feuille, avec montagnes, est vendue au prix de 0fr,50 ; sans montagnes, 0fr,30. La notice, qui accompagne chaque livraison de six feuilles, coûte 0fr,30 seulement.

Cette carte a été conçue et exécutée par M. de Lannoy de Bissy, capitaine du génie.

De l'atténuation des cultures virulentes par l'oxygène comprimé. Note de M. A. Chauveau.

Transformation de la conicine en propylpyridine; régénération de la conicine. Note de M. A.-W. Hofmann. — Par la distillation du chlorhydrate de la conicine $C^8H^{17}Az$ avec dn zinc en poussière, l'auteur a obtenu une nouvelle base pour laquelle il propose le nom de *congrine.*

La congrine pure est un liquide incolore d'une fluorescence bleuâtre, surtout à la lumière solaire. Elle possède une odeur particulière qui rappelle celle de la pyridine ou de la picoline, mais elle est moins pénétrante. La congrine est plus légère qu'l'eau; elle bout entre 166° et 168°, sous une pression de 0m,758, se dissout facilement dans tous les acides. Les sels simples sont extrêmement solubles et ne cristallisent que difficilement. Les sels doubles, au contraire, forment de beaux cristaux.

La composition de la congrine est représentée par la formule

$$C^8H^{14}Az$$

Il était naturellement d'un intérêt spécial de régénérer la conicine de la base pyridique. Ce résultat a été obtenu par l'action de l'acide iodhydrique.

Des expériences faites sur des grenouilles et sur des lapins ont démontré l'identité parfaite d'action de la conicine extraite directeement de la plante avec celle qui avait été préparée artificiellement.

Détermination des éléments de rotation du Soleil. Lettre de M. Spoerer à M. Faye. — Depuis longtemps, M. Faye a reconnu que les taches solaires parcouraient une ellipse qui, combinée au mouvement de rotation de l'astre, donnent l'apparence d'une sinusoïde.

Grâce à une tache qui restait visible pendant quatre périodes consécutives, M. Spoerer a pu déterminer la sinusoïde indépendamment de Ω et de i à l'aide des points d'intersection des courbes

Digitized by Google

des latitudes obtenus : 1° pour la première et la deuxième et 2° pour la deuxième et la troisième période. La sinusoïde ainsi déduite pour les trois périodes satisfait encore aux observations de la quatrième. La détermination de Ω et de i est devenue indépendante des éléments adoptés antérieurement.

Remarque relative à la vitesse de propagation de l'intumescence produite dans l'océan Indien par l'éruption de Krakatoa. Extrait d'une lettre du 2 mai de M. Boussinesq à M. de Saint-Venant. — La vitesse avec laquelle s'est propagée devant *Port-Elisabeth*, situé dans la partie est de la côte australe de l'Afrique, par une profondeur d'eau de 2528^{m}, l'énorme intumescence qu'avait fait naître, autour de l'île de Krakatoa, à l'autre extrémité de l'océan Indien, l'écroulement dans la mer d'une partie du volcan. Chose, en effet, bien digne de remarque, cette vitesse trouvée de 566^{km} à l'heure, et par conséquent de 157^{m}, 22 à la seconde, confirme pleinement, et l'on peut dire presque exactement, la formule, due à Lagrange, $\omega = \sqrt{g}\,H$, en effet cette formule donne comme expression de cette vitesse $\omega = 157^{m}, 37$.

Sur un galvanomètre à mercure. Note de M. G. Lippmann, — Un manomètre à mercure est placé entre les branches d'un aimant fixe, de telle manière que les deux pôles de l'aimant se trouvent à droite et à gauche de la branche horizontale du manomètre. Le courant électrique que l'on veut mesurer est amené au mercure de cette branche horizontale, et il le traverse verticalement, c'est-à-dire perpendiculairement à l'axe du tube. Il se produit dès lors une différence de niveau entre les deux branches du manomètre, différence proportionnelle à l'intensité du courant électrique. Dans l'instrument présenté à l'Académie, cette différence de niveau est égale à 62^{mm} pour un ampère. L'appareil est réversible : c'est-à-dire que, si l'on met le mercure en mouvement par une force mécanique, il naît un courant électrique dans le circuit qui réunit les pôles de l'appareil, qui constitue alors un électromoteur.

Variations des propriétés physiques du bismuth placé dans un champ magnétique. Note de M. Hurion. — Les recherches du Dr Kerr ont appris qu'un miroir d'acier placé entre les pôles d'un électro-aimant fait tourner d'un certain angle le plan de polarisation d'un rayon incident normal lorsqu'on anime l'électro-aimant ; la rotation s'effectue en sens inverse de la direction du courant qui produit l'aimantation. Le bismuth jouit de propriétés semblables.

Digitized by Google

Sur les coefficients de dilatation des gaz élémentaires. Note de M. J.-M. Crafts. — Une corrélation n'est pas établie entre les variations des coefficients de dilatation et celles des coefficients de chaleur spécifique des gaz. Les expériences de Sir W. Thomson et M. Joule sur la chaleur dégagée par le passage des gaz à travers les corps poreux démontrent que l'on doit préférer comme thermoscopes les gaz de faible densité. Il est probable que l'état le plus simple de la matière se rencontre aux plus hautes températures. Est-ce l'état atomique? ou bien ce qu'on appelle provisoirement l'*atome* serait-il une combinaison? Est-ce que les corps dits élémentaires se décomposent? Des recherches de Thermochimie et d'Analyse spectrale nous donneront peut-être la réponse à ces questions.

Sur la transmission du son par les gaz. Note de M. Neyreneuf. — Si l'on opère soit avec l'acide carbonique, soit avec l'air mélangé à des vapeurs lourdes, le son arrive notablement plus affaibli que lorsqu'il a l'air pour unique véhicule. Ici agissent sans doute les réflexions si bien mises en évidence par Tyndall dans ses recherches sur l'opacité acoustique de l'atmosphère. Avec du gaz d'éclairage ou de l'hydrogène, le son éprouve une diminution d'intensité moindre qu'en traversant la même épaisseur d'air, et arrive plus fort que dans les conditions ordinaires.

Sur la détermination des densités de vapeur par déplacement gazeux sous pression réduite et variable. Note de M. J. Meunier. L'auteur a réussi à prendre sous des pressions très réduites la densité de vapeur de produits d'addition de la benzine qui se décomposent en bouillant à la pression ordinaire. Il s'est servi, pour cela, de l'appareil de MM. Crafts et Meyer modifié. Cette modification porte principalement sur le tube en U gradué, lequel dans l'appareil primitif mesure seulement le volume gazeux dégagé, et qui, dans celui de l'auteur indique le volume et la pression. Les deux branches sont graduées en millimètres ; elles contiennent de l'acide sulfurique. Quand, avec cet appareil, on emploie de trop grandes quantités de matière, le dégagement gazeux s'arrête et les niveaux de l'acide sulfurique se fixent aussitôt que la vapeur a atteint sa tension maxima pour la température du réservoir. On pourra donc, en opérant à plusieurs températures connues, avoir des repères pour construire la courbe figurative des tensions maxima et déterminer ainsi, sans thermomètre et avec de très petites quantités de substances, les points d'ébullition de ces corps bouillant à une température élevée et sujets à se décomposer.

Digitized by Google

Action du sulfure de potassium sur le sulfure de mercure. Note de M. A. Ditte. — Lorsqu'on place du sulfure de mercure au contact d'une solution de sulfure de potassium, celle-ci en dissout toujours une certaine quantité ; si elle est étendue, les choses restent en cet état et l'excès de sulfure métallique n'éprouve aucune transformat on, même après plusieurs mois de contact. Si la liqueur dépasse un certain degré de concentration, le sulfure de mercure en excès se change en aiguilles noires de sulfure double 5HgS, KS, et cela d'autant plus vite que la température de l'expérience est plus haute, mais, d'autre part, il faut pour déterminer la cristallisation une liqueur d'autant plus riche en sulfure alcalin qu'on opère à température plus élevée. Enfin, si la liqueur alcaline atteint un plus grand degré de concentration, la production du sulfure double HgS, KS devient possible, et l'on voit se former peu à peu des cristaux blancs qui remplacent bientôt totalement le sulfure de mercure primitif. A une température donnée, on peut donc obtenir l'un ou l'autre des sulfures doubles, suivant que la liqueur employée est plus ou moins riche en sulfure alcalin. Les conditions d'équilibre d'une liqueur sont, d'ailleurs, toujours modifiées quand on la met en présence d'un excès de sulfure de mercure.

Sur les phosphates acides de baryte. Note de M. A. Joly. — Lorsqu'on met en présence de l'eau, à la température ordinaire, le phosphate acide de baryte BaO, 2HO, PhO^5, ce sel se décompose ; il se précipite du phosphate bibarytique 2BaO, HO, PhO^5 et le liquide très acide renferme de la baryte et de l'acide phosphorique. La décomposition du phosphate monobarytique par l'eau presente deux phases successives. Dans la première, le poids de phosphate monobarytique mis en présence d'un même poids d'eau, allant en croissant en progression arithmétique, le poids de ce sel qui se dissout sans éprouver de décomposition décroit en progression géométrique. Mais dès que la moitié environ du sel primitif a été décomposée, le phénomène change.

Sur la solubilité des sels. Note de M. Etard. — Pour donner la solubilité des sels sans employer un grand nombre de chiffres, il suffira d'exprimer la solubilité des portions droites, le plus souvent très étendues, de la courbe de la solubilité complète, par la formule $s = a + bt$ et de fournir quelques points pour la courbe de perturbation. Dans tous les cas où une perturbation se manifeste dans les droites de solubilité, on peut rapporter celle-ci à la formation ou à la destruction de combinaisons, le plus souvent d'hydrates.

Digitized by Google

Chlorure d'argent ammoniacal et iodure d'argent ammoniacal cristallisés. Note de M. TERREIL. — Le chlorure d'argent ammoniacal et l'iodure d'argent ammoniacal n'étaient connus jusqu'alors qu'à l'état amorphe ; l'auteur vient d'obtenir ces composés cristallisés en opérant de la manière suivante. Il a introduit du chlorure d'argent ammoniacal amorphe avec une dissolution saturée d'ammoniaque, dans un matras en verre qu'il a fermé à la lampe, puis exposé au bain-marie à la température de l'eau bouillante. Dans ces conditions, le chlorure d'argent s'est dissous entièrement et en grande quantité ; la liqueur en refroidissant, a laissé déposer de longs prismes lamellaires, blancs, formés d'aiguilles accolées. L'iodure a été obtenu d'une manière analogue, quand au bromure, voici la narration de M. Terreil : « Lorsque l'eau du bain-marie a commencé à bouillir, je vis le bromure d'argent amorphe entrer en fusion : il ressemblait alors à du phosphore fondu. Quelques minutes après, l'ebullition de l'eau étant devenue régulière, une forte explosion se produisit. La capsule en porcelaine qui servait de bain-marie et le matras en verre qui contenait la substance furent, en quelque sorte, pulvérisés. Un grillage en gros fil de laiton, qui servait de support sur le fourneau à gaz, a été défoncé et déchiré sur un diamètre de 0^{m},12 et cependant le matras ne contenait pas plus de 4^{gr} à 5^{gr} de bromure d'argent. »

Action nitrifiante comparée de quelques sels contenus naturellement ou ajoutés dans les terres végétales. Note de M. PICHARD. — Dans des sols stériles formés de sable siliceux presque pur, l'azote des matières organiques ne se transforme en nitrates que si l'on incorpore un peu de terre nitrifiante.

Le pouvoir nitrifiant du sulfate de potasse explique l'heureux effet de son emploi sur le développement et la combustibilité des tabacs, par la production de nitrate de potasse dans le sol. Le pouvoir nitrifiant considérable du sulfate de chaux rend compte de son action utile sur la luzerne, qu'on l'emploie à l'état de plâtre cuit ou de superphosphate toujours riche en sulfate de chaux. Le pouvoir nitrifiant des calcaires justifie l'usage ancien du chaulage et du marnage dans la pratique agricole.

Le Directeur-Gérant : H. VALETTE

Imprimerie du *Cosmos*, E. PUGET, gérant, 27, rue de Seine, Paris

Digitized by Google

EXPOSITION D'HORTICULTURE

Cette exposition ouverte le 20 s'est terminée le 26. Quelque attrayants que puissent être les groupes de fleurs, tous plus beaux les uns que les autres, nous laisserons la foule s'extasier devant les roses, les orchidées, les clématites, les renoncules et les anémones, etc, pour nous arrêter aux fleurs sèches de M. Germain Peyras. Ces fleurs qui conservent leur port et leur coloris, qui pour tout dire en un mot, ont presque l'aspect de la plante vivante, peuvent se garder indéfiniment dans cet état. Nous avons notamment admiré une grappe de lilas et des dahlias qui ne laissent rien à désirer. Il y a là une ressource précieuse pour les musées scolaires et les voyageurs botanistes. Malheureusement l'inventeur tient son procédé secret: modeste officier en retraite, il a offert à l'état de lui vendre son mode opératoire, qui pourrait rendre plus profitables encore les expéditions scientifiques, mais les difficultés budgétaires ont empêché qu'on écoutât ses propositions.

Il ne faut pas confondre le procédé de M. Peyras avec celui qui porte le nom de M^lle^ Lebzeltern Grosgmain de Salzburg, exposé plus loin, lequel n'est qu'un truc assez mal réussi. En effet, les fleurs *naturelles conservées* dont parle l'étiquette ont des pétales de papier et des tiges renforcées d'un fil de fer. Aussi regrettons-nous qu'une dame française dont le nom est des plus illustres ait crû pouvoir s'associer à cette mystification, mais peut être n'est-elle que dupe.

Si des fleurs, nous passons aux fruits, nous remarquerons d'abord les arbustes fruitiers forcés de M. Crémont, les vignes portant des raisins mûrs, de M. Margottin. Nous admirerons surtout le beau lot de M. Salomon, où l'on voit de magnifiques grappes cueillies en septembre 1883 placées à côté de raisins également mûrs, mais cueillis en mai 1884. Le même nous montre des pêchers portant des fruits mûrs et des pruniers dont les mirabelles commencent à jaunir.

Dans la partie des légumes, nous laisserons de côté les productions de l'Algérie et après avoir jeté un coup d'œil aux énormes

Digitized by Google

asperges d'Argenteuil, nous nous arrêterons devant un splendide lot de poireaux géants de Villacoublay. Ces poireaux obtenus par un simple amateur, M. Henri Rabourdin ont plus de 25 centimètres de circonférence (nous en avons mesuré un) c'e t-à-dire qu'ils sont plus gros qu'une bouteille bordelaise. Dans le groupe qui les admire nous y apercevons une de ces martyres du corset que les poètes désignent par l'expression fées à la taille de guêpes, nous serions fort surpris que sa ceinture égalât trois fois le pourtour des légumes de Villacoublay.

Dans la partie de l'industrie horticole, nous avons été heureux de rencontrer les enregistreurs de M. Richard, car nous pensons que l'horticulture et la météorologie ne peuvent que gagner réciproquement à cette alliance, qui du reste n'est pas à faire. Les mêmes constructeurs exposent un thermomètre avertisseur qui nous paraît bien conçu et peut permettre aux propriétaires de contrôler le chauffage de leur serre sans sortir de leurs appartements.

C. MAZE.

NOTE SUR LES CRÉPUSCULES EXTRAORDINAIRES DE 1883-1884 ;

PAR MM. PERROTIN ET THOLLON.

(Voir livraisons précédentes)

(suite)

En 1831 on observait des phénomènes de même nature que ceux que nous avons décrits précédemment dans toute l'Europe, particulièrementles 24, 25, 26 septembre (1). Or, peu de jours au paravant, une éruption volcanique avait eu lieu à la Barbade, et nous lisons à ce sujet dans le tome XII des CEuvres d'Arago:

La Barbade, 10 et 11 août 1831.

Il y eut pendant un ouragan extrêmement violent plusieurs se-

(1) *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, 1884, 21 janvier. Note de M. Angot.

Digitized by Google

cousses accompagnées d'effets électriques. Il se produisit en même temps une éruption volcanique. On évalue à 3000 le nombre des individus qui ont péri sous les décombres.

A la suite de cette éruption et le 11 août, le soleil avait présenté aux Bermudes des colorations bleues extraordinaires.

D'autre part, dans la *Nature* anglaise du 27 décembre, dans une lettre qu'il écrit à M. Sockyer. M. Edward Whymper raconte ce qui suit :

Le 3 juillet 1880, nous campâmes sur le flanc occidental du mont Chimborazo (Amérique du Sud), à 15800 pieds au-dessus du niveau de la mer. La matinée fut belle et on n'aperçut aucun brouillard. Avant le lever du soleil on vit se dessiner au nord le grand pic d'Illiniza et, à 20 milles à l'est de ce pic, le cone supérieur du Cotopaxi, dont — fait assez rare. — il ne sortait aucune fumée. Ce fut même la seule fois pendant notre voyage que nous le vîmes sans fumée. L'autre montagne n'était entourée d'aucun nuage, le Cotopaxi, qui est à 45 milles au sud de l'équateur, était alors à environ 65 milles de nous.

Nous quittâmes notre bivouac de très bonne heure, et à quelques centaines de pieds plus haut nous vîmes le commencement d'une éruption du Cotopaxi. Notre altitude était alors de 16000 pieds. A 5h45m, une colonne de fumée noire et frisée s'élança du cratère dans une direction perpendiculaire avec une telle vitesse, qu'en moins d'une minute elle eut atteint une hauteur de 20000 pieds au-dessus de son point de départ.

Une ascension du Cotopaxi m'avait démontré que cette montagne s'élève à 19600 pieds. De notre position, nous pûmes voir les 10000 derniers pieds, et j'estime que la hauteur de la colonne de fumée était le double de la partie visible du volcan. La tête de la colonne était donc de 40000 pieds au-dessus du niveau de la mer.

A cette altitude elle rencontra un fort vent de l'est et fut rapidement portée à 20 milles du côté du Pacifique. Elle s'étendit très peu et conserva sa couleur noire et foncée, de sorte qu'elle ressemblait dans le ciel, du reste très pur, à un gigantesque I renversé. Un vent du nord s'en empara alors et la porta vers nous, tandis qu'elle paraissait s'étendre dans toutes les directions.

A mesure que ce nuage approchait de nous, il paraissait s'élever de plus en plus dans les airs, bien qu'en vérité il ne fit que descendre.

Plusieurs heures s'écoulèrent avant que la cendre commençât à tomber entre le soleil et nous, et, quand elle fut à ce point, nous

Digitized by Google

vîmes un phénomène qui nous surprit beaucoup. *Le soleil devenait vert; mais vert que nous n'avions jamais vu dans le ciel auparavant et que nous n'avons pas vu depuis.* Dans l'air il y eut pour ainsi dire des taches d'un vert d'oxyde de cuivre. *Elles se changèrent ensuite en un rouge très prononcé.*. Si nous n'avions su que ces effets fussent produits par la cendre, l'étonnement eût peut-être fait place à la crainte, car les paroles ne pourraient donner la moindre idée de l'impression que nous causèrent ces couleurs étranges, qui parurent et disparurent dans un instant, qui ne peuvent se comparer à autre chose et qui dépassent les plus magnifiqnes effets des couchers de soleil les plus extraordinaires.

Tous ces faits semblent plaider en faveur de l'origine volcanique des poussières qui ont produit les phénomènes de 1883-84, et M. Lockyer, dans un important article publié dans le *Times* du 8 décembre 1883, n'hésite pas à considérer le cataclysme de la Sonde comme la cause de tous les faits observés. Le savant physicien admet que dans les régions équatoriales il existe à une grande hauteur des vents soufflant de l'est à l'ouest avec une vitesse de 100^{m} et même 150^{m} par seconde. Il epxlique ainsi la rapidité avec laquelle les cendres volcaniques auraient été transportées de la Sonde sur les côtes de l'Afrique et d'Amérique. Mais comment expliquer d'après cela l'apparition de ces cendres au Japon et en Australie, deux jours après la terrible éruption. On pourrait répondre que, des phénomènes volcaniques d'une grande intensité se produisant à Krakotoa depuis le mois de mai, les cendres volcaniques apparues dans les directions différentes n'auraient pas nécessairement pour origine l'éruption finale, ce qui implique une concordance d'autant plus singulière qu'avant le 27 août la présence de ces cendres ne s'est manifestée nulle part.

Des renseignements plus précis et plus circonstanciés permettront seuls de se prononcer en pleine connaissance de cause. Si les faits donnent raison à M. Lockyer, l'effroyable convulsion qui a fait tant de victimes aura du moins l'avantage de fournir à la science des données extrêmement précieuses sur les mouvements de notre atmosphère.

De son côté, M. Symons pense que les cendres volcaniques ont été lancées avec assez de force et à une assez grande hauteur au delà de notre atmosphère pour que la différence des vitesses angulaires leur ait donné un mouvement relatif de l'est à l'ouest. Sans doute la force mise en jeu a été prodigieuse, ainsi que le prouve la chute des pierres ponces dans la baie de Telokbetoeng, mais la vi-

Digitized by Google

tesse de projection devrait être si grande, qu'elle paraît tout à fait inadmissible. Du reste, cette hypothèse n'expliquerait nullement l'arrivée des cendres au Japon et en Australie.

Une autre théorie a été exposée par M. Reynard dans son article du *Knowledge* du 7 décembre 1873. L'auteur incline à croire que les poussières en question ont une origine cosmique. Les recherches de M. Youdg établissent que chaque année une masse considérable de poussières météoriques pénètre dans l'atmosphère. Suivant M. Raynard, la Terre, à la fin de 1883, aurait rencontré des nuages de poussière cosmique d'une densité plus grande que d'habitude, et les particules restées en suspension dans l'air auraient produit les phénomènes crépusculaires qui ont si vivement attiré l'attention.

M. Piazzi Smith semble partager cette opinion. L'étude attentive ces poussières que l'on va sans doute recueillir partout dans les eaux de pluie et de neige tranchera la question d'une manière décisive, il faut l'espérer. Les observations faites récemment à Madrid par MM. W. Beyrinck et J. Van Dam, et en Hollande par M. J. Mac Pherson, confirment la théorie volcanique. Malheureusement l'étude faite par Nordenskiold sur des neiges recueillies en Norwège semble contredire. Il convient donc, pour se prononcer définitivement, d'attendre les résultats que donneront les recherches ultérieures.

Nous ne saurions mieux faire, en terminant cet article, que d'exposer la théorie de M. Piazzi Smith, pour expliquer les colorations crépusculaires, théorie qui ne s'applique pas seulement aux phénomènes récents, mais à tous les phénomènes de ce genre. Le savant astronome fait remarquer qu'en observant au spectroscope le soleil couchant, toute la partie violette du spectre et une grande partie du bleu sont absorbées d'une manière générale. C'est là un effet de l'air traversé sous une très grande épaisseur par les rayons solaires. Indépendamment de cette absorption générale, les couches d'air produisent encore une absorption sélective qni dépend surtou de leur état hygrométrique. Supposons que, après son coucher, le soleil éclaire un écran de nuages de nature quelconque suffisamment élevés au-dessus de l'horizon ; si l'air est parfaitement sec, il est presque entièrement transparent pour la lumière rouge, qui devient alors dominante : l'écran s'illuminera donc en rouge. Si, au contraire, l'air est saturé de vapeur d'eau, le rouge est absorbé en grande abondance, ainsi qu'une partie du jaune, et les rayons qui passent (rouge, jaune et vert) forment une sorte de teinte neutre, plus ou moins affaiblie.

Digitized by Google

Nous avons plusieurs fois vérifié cette théorie. Le 27 janvier notamment, après avoir constaté avec le grand spectroscope installé au mont Gros que les raies de la vapeur d'eau étaient exceptionnellement faibles, nous avons été témoins le soir d'un beau coucher de Soleil où les phénomènes crépusculaires se sont reproduits tels que nous les avons vus au commencement de décembre, mais avec une intensité un peu moindre et des nuances plus délicates. Il serait donc fort à désirer que la spectroscopie météorologique, si bien inaugurée par M. Piazzi Smith, entrât dans la pratique et eût une part digne d'elle parmi nos meilleurs moyens d'observation.

ASTRONOMIE

LA SATELLITE PROBLÉMATIQUE DE VÉNUS (1).

Sept fois, depuis l'invention du télescope, on a aperçu à côté de Vénus un petit corps, qui présentait la même phase que la planète, et que l'on avait désigné comme son satellite. Mais ces observations étaient passagères ; souvent dès le lendemain la petite étoile avait déjà disparu. C'étaient des apparitions à de longs intervalles ; il y maintenant 120 ans que la dernière a été notée. Etait-on en présence d'illusions? Il n'est guère permis de le croire, car toutes ces observations ont été faites ou par des astronomes célèbres, tels que Dominique Cassini, ou du moins par des astronomes exercés. S'agissait-il d'un satellite, qui n'aurait brillé que dans des circonstances accidentelles? On peut encore répondre par la négative, d'abord à cause de l'impossibilité de représenter convenablement les positions observées par une orbite décrite autour de Vénus, et ensuite parceque la masse de cette planète, déduite des essais les moins défectueux, serait sept fois ce qu'elle est en réalité. Mais si ce prétendu satellite n'en était pas un, que faut-il penser de ces apparitions fugitives?

Il y a quatre ans, dans une lecture faite à l'une des séances publiques de l'Académie de Belgique, j'ai exprimé le doute que le satellite problématique de Vénus fût une planète intramercurielle. Qu'une petite planète, circulant en dedans de l'orbite de Mercure,

(1) Ciel et terre.

Digitized by Google

se trouve un jour dans un assez grand rapprochement apparent de Vénus pour paraître dans le champ de la lunette avec elle, et l'on verra à côté du disque considérable de Vénus un corps de dimensions moindres, présentant une phase peu différente de celle de la grande planète, C'est précisément ce qu'on avait observé.

Il y avait un moyen de décider si cette explication était admissible. Une planète intra-mercurielle ne peut pas s'écarter du Soleil autant que le fait Vénus ni même Mercure. Elle ne pouvait donc être vue près de la première de ces planètes qu'aux époques où celle-ci, dans son mouvement apparent, n'est pas encore fort éloignée du Soleil. Si l'observation avait parfois été faite à des distances du Soleil égales ou supérieures aux plus grandes disgressions de Mercure, il faudrait chercher une autre hypothèse.

Eh bien, l'examen des données montre précisément que, dans *toutes* les circonstances où l'on a cru voir près de Vénus une petite étoile accompagnatrice, ayant une phase comme la grande, ces astres étaient éloignés du Soleil à une distance qu'un corps contenu dans l'orbite de Mercure ne peut pas atteindre. L'explication à laquelle j'avais cru un moment qu'il serait possible de recourir est donc absolument inadmissible. Il faut renoncer à cette idée, et je tiens d'autant plus à le dire que je l'avais moi-même proposée.

Le tableau ci-dessous présente les dates auxquelles on a cru

TABLEAU I.

Numéro de l'observatoire	Date.	Vénus étoile du Matin ou du Soir	Longitude héliocentrique de Vénus	Elongation	Latitude géocentrique	Distance à la Terre, le rayon de l'écliptique étant l'unité
1	1645 nov. 15	S	309°	31°	— 2°,0	1,37
2	1672 janv. 25	M	162	43	+ ,8	0,59
3	1686 aout 28	M	59	38	— 0 ,7	1,17
4	1749 oct. 23	M	68	46	— 0 ,5	0,60
5	1761 mai 7	S	207	34	+ 5 ,4	0,45
6	1764 mars 4	S	59	30	— 0 ,7	1,38
7	1764 mars 28	S	98	25	+ 1 ,2	1,24

voir le satellite problématique de Vénus, avec les élongations correspondantes de la planète, et ses distances à la Terre :

Digitized by Google

Toutes ces élongations, sans exception, sont trop fortes pour permettre de voir dans la petite étoile qui accompagnait Vénus, une planète intra-mercurielle. Cette hypothèse est donc absolument condamnée.

Mais en les soumettant à la critique, l'examen des observations a indiqué, au lieu de la confirmation que j'y cherchais, une très-curieuse coïncidence, d'un ordre tout différent, dont je vais essayer de montrer d'un côté la vraisemblance, et de l'autre, je me hâte de le dire, les difficultés.

Formons le tableau des dates, n'en prenant qu'une pour 1764, où les deux observations appartiennent à une seule approche mutuelle des deux corps. Ces dates se voient ci-dessous, en années et parties d'années. La troisième colonne présente les intervalles qui les séparent. Le moindre est le dernier... $2^{ans},90$. Supposant que cette durée marque une période qui ramène le rapprochement des deux corps, nous devrons retrouver, dans les autres intervalles, des multiples de cette quantité. Chaque intervalle en particulier donnera même une valeur de la période, parce que nous connaîtrons le nombre des retours. Toutes les valeurs ainsi obtenues figurent dans la dernière colonne du tableau ci-joint. La ligne finale présente le résultat déduit de l'intervalle total.

TABLEAU II.

Numéro des observations	Dates	Intervalle	Nombre des périodes	Durée la la période
1	1645,87	ans		ans
2	1672,07	26,20	9	2,91
3	1686,65	14,58	5	2,92
4	1740,81	54,16	18	3,02
5	1761,34	20,53	7	2,97
7	1764,24	2,90	1	2,90
Intervalle total. .		118,37	40	2,96

N'y a-t-il pas dans la ressemblance des chiffres de la dernière colonne un bien curieux rapprochement? Le plus grand écart

Digitized by Google

est $\mp \frac{1}{49}$ de la période elle-même, ou $\mp$ 0,02 environ. Cette concordance six fois répétée est-elle purement l'effet du hasard? Sans doute elle peut n'être qu'accidentelle; mais la probabilité dans le sens contraire est tellement forte qu'il ne sera pas sans intérêt d'examiner ce qu'une pareille périodicité, en la supposant établie, viendrait indiquer.

Voilà deux corps, l'un relativement grand, l'autre qu'on décrit comme présentant des dimensions beaucoup moindres, qui, à des intervalles à peu près fixes, se retrouvent côte à côte. Mais puisque dans les intervalles ils sont séparés, il ne s'agit pas d'un véritable satellite. Ce qui ressort des faits, c'est que les routes qu'ils suivent les ramènent ensemble à des intervalles déterminés. Ces routes sont voisines l'une de l'autre dans toute leur étendue, car des conjonctions ont été observées dans différentes parties de l'orbite de Vénus, en deça et au delà du Soleil, à l'orient et à l'occident de cet astre. On ne satisfait à ces conditions qu'en imaginant deux orbites sensiblement concentriques, et d'un rayon fort peu different.

Pour abréger, je me permettrai de désigner par un nom l'astre problématique dont je vais avoir tant de fois à parler. Toute appellation remplirait le but: je choisis Neith, nom de la déesse mystérieuse de Saïs, dont aucun mortel n'avait soulevé le voile. Je dirai donc: Vénus et Neith reviennent en conjonction apparente tous les 2ans, 96, c'est-à-dire au bout de 1080 jours environ, dans leurs orbites concentriques très-voisines. C'est évidemment que Neith va plus vite ou moins vite que Vénus, et qu'après avoir gagné ou perdu une révolution, elle se retrouve finalement a la même longi-

TABLEAU III.

Hypothèse	Durée de la révolution	Distance moyenne au —, celle de — étant 1	Plus grande élongation vue de la terre
A	186 j.	0,637	39 1/2°
B	283	0,844	57 1/2°

tude avec cette dernière. En 1080 jours Vénus décrit autour du soleil 4 circonférences entières + 290°, soit 3 circonférences + 290°. Désignons ces hypothèses par les lettres A et B.

Digitized by Google

Dès l'abord nous pouvons rejeter la première hypothèse parce que, dans les observations nos 2 et 4, Neith a été vue à des élongations supérieures à $39\frac{1}{9}°$. Neith serait donc une planète un peu extérieure à Vénus.

La 2e et la 4e observation ont été faites dans des positions presque identiques de la Terre par rapport au Soleil et à Vénus les élongations et les angles de Vénus étaient à bien peu près les mêmes. Si nous comparons entre elles ces deux dates, nous trouvons un intervalle de 68ans,74 pour 23 périodes, d'où chaque période serait de 2ans,99 ou de 1092 jours. Il ne paraît pas que ce chiffre doive être subdivisé, et soit multiple de la période véritable, car cette circonstance exigerait d'éloigner davantage l'orbite de Neith de celle de Vénus, soit en dedans soit en dehors, et conduirait à des difficultés insurmontables.

En effet, en dedans de l'orbite de Vénus, les digressions manqueraient de plus en plus à satisfaire aux observations nos 2 et 4 ; et en dehors de cette orbite, les conjonctions géocentriques s'écarteraient de plus en plus des conjonctions héliocentriques, et fausseraient la régularité apparente de la période. Au contraire, tant que les deux orbites sensiblement concentriques restent fort voisines, les instants des conjonctions géocentriques, et la période apparente, celle que nous constatons, demeure sensiblement uniforme, ainsi que le donnent les observations.

TABLEAU IV.

Nombre de révolutions	de VÉNUS	de NEITH
1	225 j.	283 j.
2	450	566
3	675	849
4	900	1132
5	1125	....

Mais voici une circonstance curieuse et qui offre un rapprochement d'une autre espèce et complètement inattendu. Dans la supposition qu'une autre planète circule autour du Soleil, un peu en dehors de l'orbite de la planète Vénus, elle doit être soumise à des perturbations notablement considérables de la part de ce dernier

Digitized by Google

astre. Afin de nous former une première idée de l'importance qu'elles peuvent acquérir, cherchons, comme on le fait en pareille circonstance, s'il existe un rapport, au moins très-approché, entre deux multiples des durées de révolutions. Voici les premières lignes du tabeau dressé dans ce but :

Est-ce l'effet du hasard qui rend 5 révolutions de Vénus presque égales, et certainement égales dans les limites des erreurs des nombres employés, à 4 révolutions de Neith ? Il suffirait de diminuer de 2 jours le temps héliocentrique de celle-ci, et de le faire de 281 jours, pour rendre exact le rapport 5 révolutions de Vénus = 4 révolutions de Neith. De là doivent résulter des perturbations considérables, qui expliquent peut-être les inégalités qu'offrent les chiffres de la dernière colonne du tableau II.

Le fait que des perturbations analogues n'ont pas été reconnues dans la marche de Vénus, et sont par conséquent fort peu sensibles pour cette planète, indique seulement l'exiguité de la masse de Neith, et n'a rien qui soit inadmissible. La presque égalité des nombres cités est au contraire fort remarquable, en ce qu'elle atteste un rapport qui a fini peut-être par s'établir exactement.

Sans accorder plus d'importance qu'elles n'en méritent à ces réflexions encore conjecturales, n'y a-t-il pas, dans ce qui précède, de singulières coïncidences, qui paraissent, surtout lorsqu'on les prend dans leur ensemble, dépasser les effets ordinaires du hasard ? Une planète de dimension, une sorte de satellite échappé, marcherait pour ainsi dire sur les pas de Vénus, mais en perdant sans cesse sur elle, pour revenir en conjonction tous les 3 ans environ.

Si nous ajoutons à la dernière date de 1761 soit 40, soit 41 périodes, nous arrivons à peu près à l'époque actuelle ; mais l'intervalle étant de plus d'un siècle, il est impossible de préciser le moment de la conjonction. Si nous prenions, par exemple, la première moitié de février 1884, autrement 1884, 12, nous aurions pour la période, depuis l'observation de 1761,... $2^{ans},92$, et depuis la première apparition du satellite en 1645,... $2^{ans},94$. Je choisis cette date de février 1884, parce que le 4 de ce mois, à six heures du soir, M. Stuyvaert, astronome de l'Observatoire de Bruxelles a vu sur le disque de Vénus, près du bord éclairé, un point extrêmement brillant, qui rappelait l'aspect des satellites de Jupiter lorsqu'ils sont devant la planète. Ce qui augmente l'intérêt de cette observation, c'est que quelques jours plus tard, le 12 du même mois, à 8 heures du soir, M. Niesten a remarqué près de Vénus, un

Digitized by Google

peu au sud, un petit astre qui semblait composé d'un noyau et d'une nébulosité très faible et qu'il n'a pas revu les jours suivants (1). Etait-ce une reapparition de la planète problématique? N'y a-t-il pas lieu de multiplier les recherches, et jour par jour le disque de Vénus, et ses environs?

Après avoir indiqué des rapprochements qui sont au moins singuliers, il me reste à mentionner une difficulté qu'offre notre hypothèse. L'inclinaison de l'orbite de Vénus, sans être bien grande, est pourtant sensible. Les observations de l'astre problématique ont été faites à des distances diverses du nœud de Vénus, et par conséquent dans des points où les orbites auraient dû se séparer en latitude. Cependant, pour avoir les deux corps en même temps dans le champ d'une lunette, il ne pouvait pas exister entre eux d'écart supérieur à $\frac{1}{2}°$ Si, dans le tableau I, on jette les yeux sur les latitudes géocentriques de Vénus, lors des diverses observations, on voit qu'elles affectaient des valeurs très-irrégulières. Pour conserver la proximité apparente, il faut admettre, ce qui serait extrêmement improbable s'il s'agissait de planètes prises au hasard, que les deux lignes des nœuds ainsi que les deux inclinaisons sont très-voisines, en d'autres termes que les plans des deux orbites sont à peu près confondus.

Cette circonstance n'est pas toutefois aussi extraordinaire qu'elle parait d'abord, si l'on réflechit que l'orbite de Neith est sous l'influence directe de celle de Vénus, qui en est notablement rapprochée, Considérant l'orbite de Vénus comme la démarcation de l'équateur d'un corps central, dont le ménisque serait réparti sur cette orbite, Neith représenterait un satellite, circulant à faible distance, et l'attraction du ménisque maintiendrait le corps dans le plan susdit. L'objection n'a donc pas autant de valeur qu'on l'aurait pensé au premier abord, et il n'y aurait ici rien d'étrange à voir les plans des deux orbites sensiblement communs.

Si l'on pouvait éloigner un peu la Lune de la Terre, et la placer à un moment donné en opposition, elle cesserait de circuler autour de notre globe, et ferait sa révolution comme nous autour du Soleil. Qui peut affirmer qu'un cas de ce genre ne s'est pas présenté pour Vénus, et que Neith n'est pas comparable à ce que je nommerai un pseudo-satellite, placé au-delà de la sphère d'attraction de Vénus?

J. C. Houzeau.

(1) M. Houzeau n'avait pas connaissance de ces observations lorsqu'il a rédigé son article. Le paragraphe qui les mentionne a été intercalé après coup.

Digitized by Google

CHRONOLOGIE (suite)

DATE DU DÉLUGE

La date du déluge vient se placer 2.262 ans après la création d'Adam, suivant Jules Atricain, cela donne l'an 3.442 avant Jésus-Christ.

Voici la date des principaux événements depuis Adam jusqu'à l'an 40 de l'ère chrétienne :

	Age du monde. ANNÉES		Avant l'ère chr ANNÉES	
	vagues	tropiq.	vagues.	tropiq.
Naissance d'Adam. Commencement des périodes de 49 et de 1461 ans, septembre	1	1	5706	5702
Commencement de la 2e période de 1461 ans	1462	1461	4245	4242
Déluge, mars	2262	2260	3445	3442
Commencement de la 3e période de 1461 ans	2923	2921	2784	2782
Vocation d'Abraham	3804	3801	1903	1901
Exode, mars	4234	4231	1473	1471
Commencement des périodes septennaires et jubilaires juives, sept.	4274	4271	1433	1431
Première année sabbatique	4281	4278	1426	1424
Commencement de la 4e période de 1461 ans, ou période sothiaque	4384	4381	1323	1322
Construction du Temple, 480 ans après l'Exode	4714	4711	992	991
Dédicace du Temple (1) et 64e année sabbatique, septembre	4722	4719	984	983
Schisme—Roboam—Jéroboam				933
Abiam				938
Asa				935
Nadab				934
Baasa				932
Ela				909
Zambri				908
Amri				908
Achab				897
Josaphat				894

(1) Les travaux durèrent 7 ans et demi (d'avril à octobre. — la dédicace eut lieu au mois de septembre suivant, 8 ans et demi après le commencement des travaux en la 64e année sabbatique.

Digitized by Google

		Age du monde. ANNÉES vagues.	Age du monde. ANNÉES tropiq.	Avant l'ère chré ANNÉES vagues.	Avant l'ère chré ANNÉES tropiq.
					877
	Ochosias				8 5
	Joram				869
Joram					865
Ochosias					864
Athalie	Jéhu				838
Joas					837
	Joachaz				820
	Joas				818
Amasias					8 5
	Jéroboam II				790
Ozias					764
	Zacharias				763
	Sellum — troubles				762
	Manahem				752
	Phacée				750
	Peka				749
Joatham					733
Achaz					730
	Interrègne				728
	Ozée				725
Ezéchias					719
Prise de Samarie					
15e année d'Ezéchias ou 103e année sabbatique					710
Edit d'Artaxerxès. — Commencement des 70 semaines de Daniel					455
181e année sabbatique					164
182e année sabbatique					157
Ere chrétienne		5706	5702	0	0
14e année de Tibère, — Fin de la 117e période jubilaire mondaine pour les Egyptiens		5733	5729	28	28
15e année de Tibère. — Fin de la 117e période jubilaire mondaine pour les Juifs. — Fin de la 69e semaine de Daniel et commencement de la 70e. — Baptême de J.-C. et commencement de la prédication		5734	5730	29	29
Passion après 3 ans et demi de prédication. — Milieu de la 70e semaine de Daniel. — 29e année sabbatique (1). — Année jubilaire de la 117e période du jubilé mondain en années tropiques.		5738	5734	33	33
Fin de la 30e période jubilaire chez les Juifs et commencement de la 31e		5735	5741	(2) 40	(2) 40

Digitized by Google

C'est de cette année, la 40e de l'ère chrétienne, que les Juifs modernes font partir la période mondaine que leurs ancêtres dataient de la 16e année de Tibère. Les modernes ont donc abandonné le vrai point de départ, pour lui substituer celui de leur propre période. Ainsi, en resumé voici les variations que les Juifs ont fait subir à leurs périodes mondaines depuis 18.0 ans...

Au temps du Sauveur rien n'avait été changé : les périodes étaient de 49 ans, l'une d'elles finissait en la 15e année de Tibère.

Trois cents ans plus tard, Eusèbe trouve les périodes devenues de 50 ans; mais le point de départ n'a pas varié.

Aujourd'hui ce point de depart est transporté à 11 ans de sa place primitive, en l'année où commence la 31e période du jubilé juif.

Malgré ces altérations qui défigurent les tradidions hébraïques et qui ont dérouté longtemps les investigations, la vérité est encore assez apparente pourqu'on puisse la reconnaitre sûrement; c'est qu'elle porte avec elle un cachet qui la fait discerner partout comme une œuvre poétique dénaturée sait encore se faire reconnaitre.

« *Invenies tamen... discerpti membra poetæ.* »

On prétend que les traditions juives annonçaient la venue du Messie pour la fin du sixième millénaire — que, voyant vers l'époque de J.-C., les temps accomplis, ils ont préféré, plutôt que d'admettre le Rédempteur, changer les années de leurs livres sacrés et profanes. En vérité, il n'est guère possible de nier l'existence de ces traditions, non seulement parce qu'elle est affirmée par les premiers Pères de l'Eglise et avouée par les Juifs d'Espagne à cette époque reculée, mais aussi, parce qu'on ne voit pas comment s'expliquer ces changements multiples apportés dans tout ce qui concerne la chronologie. Malheureux Juifs ! Après avoir porté dans leurs mains pendant tant de siècles avec un soin jaloux, le flambeau destiné à éclairer les peuples, ils l'ont éteint eux-mêmes pour s'aveugler et ne plus voir cette lumière accusatrice.

A. Carbon,
Curé de Neuflize.

(1) L'année de la Passion étant sabbatique, on comprend que les Juifs eurent le loisir d'assister aux prédications et comment il s'en trouvait de tous les pays du monde.

Digitized by Google

CHIMIE

Sur la chaleur de formation des sulfites et la loi des constantes thermiques.

PAR LE Dr D. TOMMASI.

M. Berthelot a trouvé pour calories de combinaison des sulfites mono et bipotassique les valeurs thermiques suivantes :

	Cal.
SO^3K^2	196,4
SO^3KH	93,0

D'après la loi des constantes thermiques, les sulfites mono et bisodiques devraient avoir pour chaleur de combinaison :

SO^3Na^2	186.2
SO^3NaH	94,3

Cependant si l'on compare ces valeurs théoriques avec celles obtenues par M. Thomsen, il y a quelques années, on observe entre ces valeurs une différence assez considérable :

	Calories de combinaison calculées		trouvées
Sulfite bisodique	186,2	...	184.2
— monosodique	94,3	...	93,5

Mais peut on déduire de là, que ma loi ne soit pas exacte ?

Certainement non, puisque dans ce cas c'est le résultat de l'expérience qui est faux, et la preuve en est que M. de Forcrand ayant tout récemment repris ces déterminations calorimétriques, en évitant certaines causes d'erreurs, est arrivé à obtenir des nombres qui sont, à peu de chose près, les mêmes que ceux prévus par ma loi.

En effet :

	Calories de combinaison calculées		trouvées
Sulfite bisodique	185,2	...	185,6
— monosodique	94,3	...	94,25

On avait prétendu que ma loi avait été énoncée il y a bien long-

Digitized by Google

temps par Favre, Silbermann et Andrews; or, cela est absolument faux, car si cette loi eût été réellement connue à cette époque, on s'expliquerait difficilement pourquoi on ne l'aurait jamais employée, ne fut-ce qu'une seule fois, à contrôler l'exactitude des données thermiques.

Les autres sulfites auraient pour calories de combinaison les valeurs théoriques suivantes :

	Cal.
Sulfite monolithique	100,0
— monoargentique	11,5
— monothalleux	36,6
— monoammonique	70,8
— monohydroxylammonique	65,6
— monoéthylammonique	83,3
— monotriméthylammonique	49,8
— bilithique	198,6
— biargentique	21,6
— bithalleux	71,8
— biammonique	140,2
— bihydroxlammonique	129,8
— biéthylammonique	165,2
— bitriméthylammonique	98,2
— de magnésium	181,8
— de zinc	88,4
— de nickel	89.6
— de cobalt	90,0
— de cadmium.	

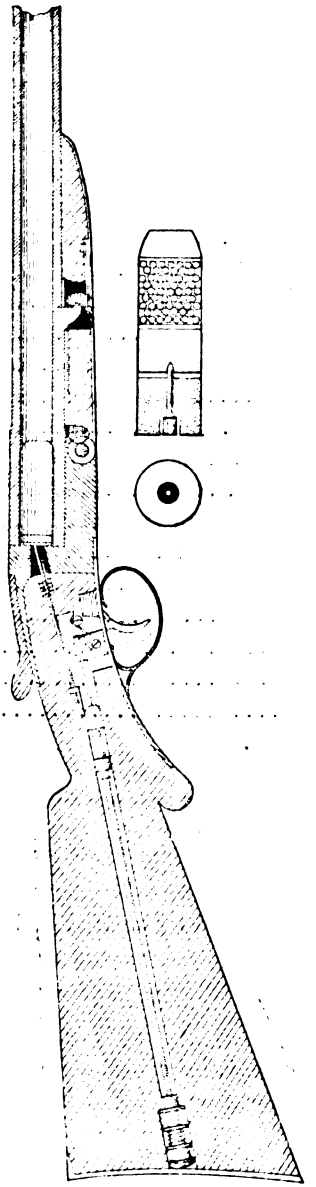
LE FUSIL ÉLECTRIQUE

L'*Œsterreichisch-ungarische Wehr-Zeitung* a donné, dans son numéro du 30 janvier 1884, les renseignements sur un fusil électrique présenté à l'Exposition d'électricité de Vienne par M. Henri Pieper, de Liège.

Ce fusil n'est pas la première arme du genre, car MM. G. Le Baron et F. Delmas en avaient construit un auparavant. Mais leur

Digitized by Google

fusil électrique n'était nullement pratique : l'électricité y était produite par une pile renfermée dans la crosse et qui ne fonction-



nait que quelques heures, après quoi il fallait la recharger en y versant une dissolution d'acide sulfurique et de bichromate de po-

Digitized by Google

tasse. Ainsi qu'on le verra par la description suivante, extraite du *Waffenschmied*, le fusil électrique Pieper réalise un progrès sérieux sous ce rapport, car bien qu'il ne soit pas encore absolument pratique, il ne serait pas juste de le considérer comme un jouet.

Cette arme a l'apparence d'un fusil ordinaire, sans chien et sans mécanisme de sûreté, A l'extérieur on ne voit, sauf le canon et le logement de la culasse, qu'une détente ordinaire avec sous-garde ; la crosse est terminée par une plaque de couche métallique. Il n'y a pas d'appareil de fermeture.

Ainsi qu'on le voit dans la figure, la crosse est percée dans toute sa longueur, et dans le canal ainsi ménagé se trouve une baguette en fer, dont l'extrémité antérieure est en contact avec la détente ; celle-ci est placée de façon à être pressée par un ressort à boudin contre la plaque de couche. En appuyant sur la détente, cette baguette est mise en contact avec une autre plus courte, dont l'extrémité antérieure, isolée par une enveloppe de caoutchouc, vient aboutir au fond et juste au centre du canon.

L'inflammation de la charge est produite par une étincelle électrique ; le courant y est dirigé par les deux pôles de l'accumulateur. A cet effet, l'appareil de fermeture est relié à l'un des pôles, la plaque de couche, et par suite également à l'autre pôle, au moyen de la baguette directrice isolée dans la monture.

Pour ses cartouches, M. Pieper emploie l'étuit métallique de Kynoch, de Birmingham, qui, au lieu d'amorce, est pourvu d'une pointe en cuivre, placée exactement au centre et assez longue pour dépasser la charge de poudre. Cette pointe est consolidée au fond de la cartouche et isolée par une couche de caoutchouc durci. Ainsi que le représente la coupe de la cartouche chargée, la poudre est surmontée d'une bourre en carton, percee en son milieu d'une ouverture garnie d'une douille en laiton. D'un côté le carton est recouvert d'une mince feuille de cuivre, qui relie les parois métalliques de la cartouche à la douille en laiton.

L'électricité est fournie par un accmulateur de la forme d'un étui et assez petit pour que le tireur puisse le porter dans la poche de sa veste. Pour tirer, on commence par relier les deux pôles de l'accumulateur au fusil. Le courant, dirigé d'un côté dans l'appareil de fermeture, assure la communication entre le canon, la cartouche, la petite feuille de cuivre de la bourre et la douille métallique. La communication avec l'autre pôle n'a lieu qu'en mettant en joue, car alors la plaque de couche est mise en contact avec un tissu métallique fixé à l'épaule du tireur et reliée à l'appareil électrique. Le

Digitized by Google

courant, partant de la plaque de couche, est dirigé par l'intermédiaire de la baguette jusqu'à la détente, et lorsqu'on presse cette dernière, le courant se transmet au moyen de la petite baguette isolée et la pointe également isolée de la cartouche, jusqu'à la douille en laiton, où les deux pôles se rapprochent suffisamment pour faire jaillir l'étincelle qui enflamme immédiatement la charge de poudre.

Aussitôt que la pression des gaz a expulsé la bourre, le courant est rétabli, de sorte que la force acquise, au lieu d'être perdue par l'action du doigt sur la détente, constitue une réserve pour la continuation du tir.

L'accumulateur peut se conserver pendant 15 jours et contenir l'électricité nécessaire pour tirer 1000 cartouches.

M. Henri Pieper fait ressortir comme avantages principaux de ce système :

1° Une sécurité absolue, un départ accidentel étant impossible ;

2° Un tir ininterrompu, sans qu'il y ait à se préoccuper, ni du chien de sûreté;

3° Une inflammation instantanée de la charge ;

4° L'inflammation de la charge par sa partie antérieure doit avoir pour conséquence sa combust on complète, de sorte que la force et la pénétration de la balle sont plus grandes qu'avec toute autre arme;

5° L'absence de ratés, car on peut contrôler les cartouches au moyen d'un petit galvanomètre spécial ;

6° La possibilité de charger plusieurs fois la cartouche sans aucune opération secondaire.

Mais, à notre avis, les avantages signalés sous les nos 3 et 4 ne sont pas justifiés, car avec l'inflammation par l'avant, la charge se consume moins vite que dans d'autres cas, comme par exemple dans le mode Lefaucheux ou dans le mode d'inflammation centrale. Dans ces derniers modes, l'amorce pénètre profondément dans la charge, et il en résulte la conflagration simultanée d'une certaine quantité de poudre, surtout au centre. Dans les cartouches Pieper on n'obtient pas une inflammation instantanée, mais simplement une étincelle électrique, qui ne communique immédiatement le feu qu'à un petit nombre de grains de poudre, lesquels communiquent à leur tour le feu aux grains voisins; de sorte que la combustion est relativement fort lente, et par suite l'avantage d'une plus grande force de pénétration est complétement illusoire. Certains spécialistes et nombre de tireurs se figuraient jadis qu'avec

Digitized by Google

l'inflammation par l'avant la charge était complètement consumée, tandis que dans le cas de l'inflammation par l'arrière, une certaine quantité de poudre sortait intacte du canon, ce que l'on pouvait facilement observer sur de la neige fraichement tombée. Mais l'explication de ce dernier fait est très simple, car pendant que les couches de poudre en arrière sont transformées en gaz, les premières sont expulsées par ces gaz et sortent presque intactes du canon. Si, au contraipe, l'inflammation a lieu par l'avant, la poudre non consumée ne peut évidemment pas s'échapper, même avec une charge dix fois plus forte ; mais si, dans le premier cas, les gaz expulsent des grains non consumés, dans l'autre ils les refoulent en arrière ; de sorte que l'excédent de poudre se consume lentement, alors que le projectile a déjà reçu une impulsion sensible.

Il ne faut pas perdre non plus de vue que, dans l'inflammation ordinaire, les résidus de la poudre sont expulsés en même temps que les grains non consumés, tandis qu'avec l'inflammation par l'avant, toute la crasse reste dans le canon, et surtout dans l'étui. M. Pieper a donc eu bien tort de placer le point d'inflammation en avant.

Nous ajouterons que le mode de fermeture du courant, produit au moment où l'on appuie l'arme à l'épaule, empêche de viser, puisque aussitôt que la plaque de couche touche le tissu métallique placé à l'épaule du tireur, le coup part. Il est difficile de préjuger l'avenir réservé à l'emploi de l'électricité pour les armes portatives ou autres, mais d'après les essais présentés jusqu'à ce jour pour les premières, on peut affirmer que la question est encore complètement à son enfance, et que c'est plutôt à titre de curiosité qu'au point de vue de l'utilité qu'il faut examiner son état actuel.

Bulletin de la réunion des officiers

CONFÉRENCE DE CHRONOMÉTRIE

Calendrier boréal.

(suite)

Bis repetita, docent.

Le calendrier réglé sur l'année solaire seule est sans contredit le plus simple à suivre. Il est moins compliqué que le calendrier ou le *comput ecclésiastique,* qui a cherché à accorder la semaine

Digitized by Google

avec le mois lunaire, d'un côté; et de l'autre, avec l'année tropique, qui comptait généralement 52 semaines et un jour, ou quelquefois 2 jours, après chaque *olympiade grégorienne* de quatre ans ; excepté pour quelques années séculaires. Mais cet inconvénient n'a pas d'importance dans les relations de la vie sociale.

Disons quelques mots du calendrier des Égyptiens, avant d'ajouter quelques remarques relativement au calendrier Grégorien et au comput *ecclésiastique*. pour lequel nous renvoyons au mémoire adressé par M. l'abbé Maze, à la société scientifique du Hâvre.

Calendrier Égyptien.

Les recherches faites par l'Institut français en Égypte, pendant la la *croisade de Bonaparte* en Orient, et surtout les remarquables travaux de notre célèbre compatriote *le dauphinois Champollion*. ont commencé à répandre sur l'antique et très avancée civilisation de l'ancienne Égypte, une lueur qu'augmentent chaque jour les investigations des érudits, qui interrogent les tombeaux de ses momies et les papyrus de ses docteurs ; archives qui étaient restées jusqu'au commencement de notre siècle, aussi mystérieuses que les sphinx, ces sentinelles muettes qui veillent aux pieds de ces prodigieux tombeaux qu'on nomme les Pyramides.

Le calendrier égyptien, illustré par les travaux de la célèbre école d'Alexandrie, qui a fonctionné pendant près de mille ans et dont la bibliothèque a, dit-on, été brûlée vers l'an 640 par Omar (qui a fait chauffer l'eau des bains de cette ville pendant plus d'une année avec les manuscrits de ce trésor des connaissances humaines de l'époque), regardait l'année solaire comme composée de 365 jours seulement; et il comptait ces années à partir de l'*ère de Nabonassar*, qui correspond au 26 février de l'an 747, avant J.-C., suivant le style julien.

L'année égyptienne était composée de 12 mois de 30 jours chacun et complétée par 5 jours *épagomènes*. Par conséquent, le commencement de l'année égyptienne parcourait en *rétrogradant* tous les jours de l'année en 1461 ans; et on en conclut que la 2586e année de Nabonassar a commencé le 2 juin 1837, suivant le style de julien.

On doit se rappeler que la *période julienne*, qui est adoptée comme une sorte de régulateur pour évaluer les grandes durées (comme le nombre des jours d'observations astronomiques *consignés dans la connaissance des temps*), contient 7980 jours solaires. Ce nombre $7980 = 28 \times 19 \times 15$ est le produit des trois

Digitized by Google

cycles : solaire, lunaire et indiction romaine. L'an 1er de l'ère chrétienne est regardé ainsi comme le premier jour de la 4714e année de la période julienne.

Ce calendrier du Nil, c'est-à-dire de Memphis et de Thèbes, a servi probablement de type aux Éphémérides dont nous allons parler brièvement.

Calendrier Carolin.

On sait que pour fonder des écoles dans son vaste empire, en y attirant par de grandes récompenses les hommes les plus instruits de son siècle, *Charlemagne* fit venir d'Angleterre le savant moine Alcuin, qui a déposé en France les germes de l'Université que les rois ont plus ou moins protégée jusqu'à la Révolution française qui l'a monopolisé au profit de l'État.

Qu'il nous soit permis de dire qu'à l'époque où j'en faisais partie (il y a quelques quarante ans), j'ai aidé notre laborieux collègue et ami, l'abbé de Garaby (dont nous regrettons la mort arrivée en 1853 ainsi que le manuscrit qui a disparu de ma demeure à Arcueil avec la presque totalité de mes recherches en Bretagne, pendant le siège de Paris, en 1870-1871), à écrire la remarquable carrière scolaire de l'érudit moine anglais. Je vais donc citer *de mémoire* quelques notes déjà anciennes ; et je suis toujours disposé à admettre toute rectification qui sera justifiée à cet égard.

Le grand empereur d'Occident, qui scellait avec le pommeau de sa redoutable épée les ordres qu'il envoyait aux grands leudes de son royaume, en disant avec fermeté : *la poignée de mon épée signe mes décrets impériaux ; la pointe les fera exécuter par mes soldats franks ;* Carolus Magnus, disons-nous, guidé par son ministre de l'instruction publique, Alcuin, promulgua son calendrier basé sur l'Égyptien. Il *redonna* aux douze mois de l'année solaire civile, des noms pris dans l'idiome frank du IXe siècle, et dont nous allons donner la signification avec celles de leurs variantes, en les traduisant de notre mieux en langage moderne, en remarquant que ces noms ne faisaient que reproduire des dénominations équivalentes qui remontaient à la plus haute antiquité, chez les peuples de l'Orient.

Le savant moine Alcuin a eu le mérite, bien rare à l'époque si ténébreuse en Europe où il vivait, de rappeler ces désignations remarquables, en rédigeant le calendrier de Charlemagne.

Salomon a dit avec raison qu'*il n'y a rien de nouveau sous le*

Digitized by Google

soleil; excepté pour les *nouvelles* générations; c'est à elles que j'adresse ces simples lignes.

Le calendrier carolin faisait commencer l'année à la Noël, à la naissance du Christ; et il désignait les douze mois de l'année pour les quatre saisons et avec des variantes de la manière suivante :

Mois des neiges, des manteaux blancs.
Moi des pluies, des larmes des nuées.
Mois du réveil, des sourires.
Mois de Pâques, du salut des hommes.
Mois des amours, des nids.
Mois des lumières, des fleurs.
Mois des agneaux, des foins.
Mois des greniers, des moissons.
Mois des fruits, des provisions.
Mois des vendanges, des repas joyeux.
Mois des effeuillées, des adieux.
Mois des glaces, des foyers de familles.

Quelques mois avaient encore d'autres noms; ainsi mai s'appelait aussi le mois du roi; décembre s'appelait *deloir*, etc,

Les jours de la semaine portaient le nom de leur rang qu'on peut traduire ainsi : primdi, duodi, tridi, quadi, quindi, sixdi, septdi, en tenant compte des contractions adoptées dans l'usage.

La semaine commençait par le dimanche, appelé primdi ou *Deidi*, suivant quelques auteurs. Les dimanches se distinguaient par les évangiles lus à la messe *impériale;* ou bien encore, par le premier verset du psaume de David.

Enfin, jusqu'au XII^e^ siècle, à l'époque de Louis VII et de Suger, abbé de Saint-Denis, on évaluait le temps en France par *nuit*, c'est-à-dire par intervalle de 24 heures comptées d'un soir au suivant. La nuit se divisait en trois veilles, appelées *chandelles*, dont la durée servait de mesure aux veillées des familles; aux factions de sentinelles; à l'officier marin, sur son banc de quart; à la garde des malades daus les hôpitaux et les léproseries; au tour des rondes de police et de patrouilles de guerre; aux offices nocturnes dans les monastères, etc.

Le sévère empereur surveillait lui-même l'exécution rigoureuse de ses ordres formels; ou bien il les faisait surveiller par ses *missi dominici*, dont la négligence ou la félonie pouvait faire tomber la tête, sur un signe du grand monarque.

Il est hautement probable que *les capitulaires de Carolus Magnus* avaient porté ces renseignements scientifiques jnsqu'aux

Digitized by Google

extrémités et même au delà de son vaste empire; et que la réforme grégorienne s'est inspirée de ces traditions impériales, tout en utilisant les perfectionnements astronomiques acquis vers la fin du XVI^e^ siècle, pour poser les bases du calendrier du pontife réformateur, le savant Grégoire XIII. Rappelons à cet égard quelques renseignements utiles.

Le système des trente épactes est assez compliqué, même quand on ne tient à les déterminer qu'à un jour près (comme dans le comput de l'Église), à cause de l'inégalité et de l'irrégularité des intercalations solaire et lunaire ; et son calcul rigoureux exigerait qu'on tienne compte des équations séculaires qui dépendent à la fois des mouvements variables du soleil et surtout de la lune. La fête fondamentale de Pâques doit se régler sur le jour de la semaine combiné avec l'époque de l'équinoxe vernal et la pleine lune *moyenne* arrivant au quatorzième jour de la révolution synodique de notre satellite.

Cette lune *moyenne* pascale n'est pas toujours celle des astronomes, qui exige des observations difficiles et des calculs épineux; elle peut même en différer d'un jour ou deux; et, par suite, avancer ou retarder d'un mois lunaire la fête de Pâques, qui détermine elle-même les dates respectives des autres fêtes mobiles, dans le courant de l'année.

Pour restreindre ces inconvénients *inévitables*, il aurait fallu régler la fête de Pâques sur les mouvements *vrais* du soleil et de la lune, et ce moyen n'est pas sans une incertitude qu'il ne sera peut-être jamais possible de lever complétement, Car en tenant compte des plus grands perfectionnements probables dans l'avenir, on peut penser qu'on ne pourra répondre de 20″, en plus ou en moins, dans la distance angulaire du *centre* de la lune à celui du soleil, évaluée en temps sidéral correspondant. Alors, quand les tables astronomiques annonceraient la pleine lune pour 11^h^ 59^m^ et 45^s^ du soir, par exemple ou pour 0^h^ 0^m^ 15^s^ du matin suivant, on serait d'autant plus incertain du jour de la pleine lune intéressante, que le moment précis de l'équinoxe vernal est parfois lui-même assez difficile à déterminer exactement. Dans ces circonstances d'ailleurs assez rares, il pourrait arriver qu'on ne sût pas alors si la pleine lune précéderait ou suivrait l'équinoxe vernal ; par conséquent, faute d'une règle astronomique infaillible, on se contente d'une règle canonique regardée comme *un à peu près*, et admis comme suffisante par l'Église, pour déterminer la pleine lune pascale.

Digitized by Google

Calendrier Arabe.

Nos relations de plus en plus fréquentes avec les populations musulmanes de l'Afrique, nous conduisent à dire quelques mots sur le calendrier arabe, qui est aussi basé sur l'année lunaire, comme le comput israélite.

Les Arabes ont admis que le mois synodique lunaire était de 29j 12h 44m en négligeant les 3s; et par suite que l'année arabe moyenne est de 354j 8h 48m; de sorte que l'année civile correspondante doit être tantôt de 354j et tantôt de 355. Par suite de l'omission de ces 8h 48m qui produisent 11 jours de déficit, au bout de 30 années arabes, il a fallu que dans le cycle de ces trente années, il y en eut 19 de 354j et 11 de 355.

En additionnant 30 fois de suite la différence 8h 48m, on trouve que les années du cycle arabe qui doivent compter 355° occupent les rangs suivants :

2, 5, 7, 10, 13, 16, 18, 21, 24, 26, 29.

Les mois arabes sont alternativement de 30j et de 29j; à l'exception du dernier qu'on fait seulement de 29j quand l'année est de 355 jours solaires.

Ce cycle a commencé avec l'*hégire* ou ère musulmane en date du vendredi 16 juillet de l'année julienne 622. Le commencement de l'année arabe parcourt (en *rétrogradant*) l'année julienne en 33 années juliennes environ. Pour fixer les idées sur un exemple de correspondance des calendriers arabe et julien, nous dirons que l'année 1253 de l'hégire, qui est la 23e du cycle des trente années arabes, a commencé au 6 avril 1837.

Le lecteur doit apprécier *les complications* de ces divers calendriers, ainsi que les confusions des dates dans l'histoire universelle; et, par suite, approuver le choix d'un almanach plus rationnel. La carrière est ouverte devant tous les chercheurs; et nous allons proposer un plan de calendrier national.

De l'étude comparée des calendriers que nous venons d'esquisser et surtout du Julien et du Grégorien, on peut déduire un calendrier européen ou plutôt *boréal*, réunissant les avantages des précédents et éliminant le plus possible leurs inconvénients. On fera bien de lire les considérants des rapports adressés à la Convention nationale à l'époque de l'établissement du calendrier de la première République, en faisant la juste critique de ses accessoires.

Ce calendrier éphémère décrété le 6 octobre 1796 et supprimé par décret *impérial* le 1er janvier 1806, est censé avoir commencé

Digitized by Google

le 22 septembre 1792. Il était composé comme (les calendriers égyptien et carolin) de 12 mois de 30 jours chacun, divisés en trois *décades* et suivis de cinq jours complémentaires. De plus, on devait rendre l'année *bissextile*, quand les calculs astronomiques annonceraient qu'il faudrait donner 366 jours à l'année civile. Cette intercalation empêchait d'assigner facilement d'*avance* le nombre exact des jours compris entre deux dates données, et rendait obscure la succession intéressante des temps. Il y a eu trois bissextiles pendant les 14 années de ce calendrier, savoir : la 3e la 7e et la 11e. Les jours de la décade portaient les noms tirés du rang qu'ils y occupaient ; et les noms avaient de l'analogie avec ceux du calendrier de Charlemagne, tout en faisant commencer l'année à l'équinoxe d'automne, vers le 22 septembre, savoir : en disposant les mois par groupes de trois pour chaque saison :

Vendémiaire	Nivôse	Germinal	Thermidor
Brumaire	Ventôse	Floréal	Messidor
Frimaire	Pluviôse	Prairial	Fructidor

avec cinq jours épagomènes ou complémentaires, et six dans les années bissextiles.

Ces dénominations avaient l'avantage de rappeler avec clarté les époques des travaux agricoles sur l'hémisphère *boréal ;* car on sait que pour l'hémisphère austral, les saisons sont opposées comme si elles étaient placées à un semestre de distance respective les unes des autres.

Ces remarques conduisent à penser que si un jour, grâce à la navigation aérienne combinée avec la force électrique, les hommes parvenaient à se transporter (comme les hirondelles) d'un hémisphère sur l'autre, on pourrait avoir partout et simultanément, tous les produits du règne végétal et même animal, à la fois et d'une manière permanente, surtout en un point quelconque des deux zônes tempérées.

De l'ensemble de ces notions ainsi rappelées, nous déduisons le projet de calendrier suivant, que nous soumettons à nos lecteurs en admettant que nous vivions dans un autre état social ayant pour devise : l'*Évangile — la Charrue — l'Épée.*

Calendrier boréal.

Le Corps électoral de France, seul souverain légitime et permanent ed la nation, considérant les résultats des études qu'il a ordonné de faire approfondir par les serviteurs *savants* de l'Etat, salariés par le Trésor public, ainsi que par tous les citoyens éclairés

Digitized by Google

qui s'intéressent volontairement à l'instruction tout aussi bien qu'à l'éducation de la jeunesse, et à la meilleure administration générale de la patrie; le CORPS ÉLECTORAL décrète la loi suivante (1):

Vox Populi, vox Dei.

1° L'année *nationale* commencera au solstice d'hiver.

1° L'année *nationale* commencera au solstice d'hiver, arrivant suivant le style grégorien, le 21 décembre; c'est-à-dire à la résurrection de la végétation et à l'origine de l'accroissement des jours ou périodes quotidiennes de lumière solaire, pour notre hémisphère boréal.

2° Le jour de l'an se nommera le 1er nivose de l'an 1885, par exemple; en conservant le millésime ou le rang d'ordre datant de la naissance du Christ, cet éternel Président de la République Chrétienne.

3° Les fêtes fixes du culte conservent leur dates canoniques; et la fête des familles, la *Noël*, sera célébrée le 4 nivôse, chiffre qui rappelle les 4 évangélistes.

4° Tous les mois seront chacun de trente jours, portant des noms à désinances similaires et analogues à ceux du calendrier de Charlemagne, imités à l'époque de la Révolution française.

5° Les cinq jours épagomènes de la fin de l'année, recevront l'adjonction d'un sixième jour. pour les années bissextiles de 4 ans en 4 ans, suivant le style grégorien conservé avec ses corrections.

6° Les 7 jours de la semaine conservée pour fixer les jours *ouvriers* et le jour de repos, se nommeront, d'après leur rang:

Primdi, duodi, tridi, quadi, quindi, sixdi, dimanche.

7° Dans l'almanach national, chaque mois comprendra pour chaque jour et en outre des phénomènes astronomiques quotidiens, le nom de l'un des hommes apostoliques honorés par la religion; et le nom de l'un des hommes de sciences et de lettres utiles à la société; ou bien encore l'un des grands souvenirs ou faits remarquables de l'histoire universelle, au point de vue de la vérité et de la justice.

8° Dans toutes les écoles primaires, on fera chaque matin une leçon sur le calendrier national, (comme pour le système métritrique) en suivant des ouvrages publiés par ordre du *Corps Électoral*; et chaque soir, on fera une lecture sur le héros chrétien

(1) On pourrait sans doute faire quelques réserves sur le projet suivant du calendrier national proposé par notre savant correspondant, mais on y sent un souffle véritablement national et chevaleresque qui atténue la hardiesse de la conception. H. V.

Digitized by Google

du jour et sur le grand homme, savant ou inventeur ; rappelés *tous les deux*, comme des modèles proposés à la jeunesse.

9° Tous les actes officiels, seront rapportés au calendrier national en indiquant la date correspondante du Grégorien ; il en sera de même de tous les actes de la vie civile, qui devront porter les deux dates, ancienne et nouvelle, jusqu'à la promulgation d'un autre décret national.

(Nota) Par exemple, pour une personne née le samedi, 6 mai 1815, on pourra dire aussi : le sixdi, 27 floréal de l'année 1815. Avec l'enseignement scolaire du calendrier national, il ne faudrait pas même la durée rapide de deux générations humaines, pour le rendre *usuel* dans la société contemporaine.

10° Les infractions pourront être punies par la justice correctionelle soit par l'amende, soit par la prison ; les récidives pourront être punies par la cour d'assises, par la déportation à temps. Toute rébellion *armée* sera jugée par un conseil prévotal, qui prononcera sans appel la déportation à perpétuité, ou la fusillade du coupable, qui se sera révolté contre l'une des lois nationales, décrétée par le Corps électoral.

Nous appelons *sans haine et sans crainte* l'examen et la critique de notre proposition par nos lecteurs et nos juges, sans cesser d'obéir à cette pensée qui dirige notre plume depuis longtemps : c'est pendant les jours relativement calmes de la navigation, qu'un prudent enseigne de vaisseau doit faire avec soin une ample provision d'observations sérieuses et de connaissances réelles, afin de pouvoir ensuite employer l'expérience acquise, d'une manière *très utile* surtout pendant les heures de tempête.

Bertrand *de* (*Grenoble*).

P. S. Sur la demande que plusieurs lecteurs ont bien voulu *réitérer* depuis plus d'un an, nous allons leur indiquer la voie que nous suivrions nous même pour *réétudier logiquement* l'astronomie élémentaire (à la fois descriptive et rationnelle), qui conduit à la base du système métrique ainsi qu'à la chronologie universelle.

Digitized by Google

VARIÉTÉS

Miel artificiel. — S'il en faut croire un journal scientifique, il existerait à Boston une manufacture de miel en rayons. Ceux-ci sont très habilement faits et peuvent facilement tromper même un œil exercé. Ils sont obtenus mécaniquement. Les alvéoles sont remplies d'un mélange de miel vrai et de sirop de glucose. L'obturation se fait à l'aide d'un fer chaud. Ce produit est expédié en Europe comme miel de premier choix. De tous les perfectionnements de l'apiculture, si celui-ci n'est pas le meilleur, il est certainement le plus productif. Sans compter qu'il supprime d'un seul coup la querelle entre le *malicisme* et le *fixisme*, Il est fâcheux qu'il supprime en même temps, la probité commerciale, et, peut-être aussi, la santé des consommateurs. Mais en industrie, ce sont là des détails secondaires.

La mitrailleuse Gatling. — La fabrication des canons mécaniques a fait dans ces derniers temps des progrès considérables. L'adoption de ces nouveaux engins est un fait accompli pour l'armement de terre et de mer de plusieurs armées européennes.

De tous les systèmes connus, celui de l'américain Gatling, perfectionné avec le chargement Accles, laisse bien loin en arrière les systèmes Hotchkiss, Nordenfeld, Garnier, etc. Des essais concluants ont été faits en Autriche, aux États-Unis, en Angleterre, en Italie. La mitrailleuse Gatling a en outre fait ses preuves pendant la dernière campagne d'Égypte et pendant la guerre du Pérou et du Chili. De nombreux essais ont lieu en ce moment en France.

Méthode d'argenture rapide de M. Ebermayer. — Parmi les procédés d'argenture directe et rapide, celui de M. Ebermayer peut passer pour un des plus sûrs et des plus simples.

On commence par préparer de la façon suivante un précipité impalpable d'argent; on prend:

Acide nitrique.	60 grammes
Argent.	20 —

Une fois la dissolution opérée, on mélange avec:

Digitized by Google

Potasse caustique solide. . . . . 20 grammes
Eeau distillée. . . . . 50 —

Cette dissolution filtrée au papier sera étendue à 21° par de l'eau distillée.

Lorsque l'on veut en faire usage, on commence par décaper soigneusement les objets à argenter au moyen d'une solution de potasse dans l'acide chlorhydrique étendu; puis, après les avoir essuyés et séchés en les chauffant légèrement; on les plonge dans la solution préparée ci-dessus, en remuant doucement pendant quelques minutes. On les retire alors, on les sèche à la sciure, puis on les frotte au blanc d'Espagne et à la peau.

(*Mon. des prod. chim.*)

La moutarde de table. — La moutarde de table est un mélange de grains de moutarde, d'épices, de substances aromatiques, broyées avec du vinaigre, du moût de raisins ou tout autre liquide au goût de la personne. On la fabrique généralement avec des graines noires et des graines blanches, en quantités égales. que l'on fait macérer pendant 48 heures, au moins, dans le liquide; l'on broie ensuite dans un mortier, jusqu'à ce que l'on ait obtenu une pâte bien fine et bien homogène présentant une consistance un peu plus fluide que celle que l'on veut obtenir par la suite.

Pour augmenter, on peut ajouter, au moment du broyage, la saveur du persil, du céleri, du cerfeuil, de l'estragon, de l'ail, des anchois. Après avoir laissé le mélange fermenter à l'air libre, on conserve dans des vases en verre, en grès, en porcelaine, bien lavés préalablement et que l'on bouche et goudronne avec soin.

(*Science pour tous.*)

Un téléphone privé. — M. John Burns, un marchand de Glasgow, vient de faire relier ses bureaux, situés dans cette ville, avec sa résidence particulière située à Wemys Bay, une distance de 52 kilomètres, par un fil téléphonique. C'est, croyons-nous, la plus grande ligne téléphonique privée en existence. Cette installation a été exécutée par le Post Office de Glasgow, et le système adopté est le Gower-Bell.

Une des particularités de cette ligne, c'est qu'elle est à l'abri de toute induction pouvant provenir des fils voisins. Pour obtenir ce résultat, non seulement on a employé un fil de retour, mais les fils d'aller et de retour ont été posés, sur tout le parcours, de manière à tourner l'un autour de l'autre à la façon de deux torons d'une corde, mais sans jamais se toucher.

Digitized by Google

Si l'on suppose sur chaque bras de chaque poteau quatre positions formant les quatre sommets des angles droits d'un carré

1 2
3 4

l'on aura une idée de l'arrangement des fils en se figurant que le fil d'aller est attaché à l'isolateur 1 sur le premier poteau, à 2 sur le second, 3 sur le troisième, 4 sur le quatrième, 1 sur le cinquième et ainsi de suite en recommençant et suivant la série. Ce fil représente donc une hélice très allongée. Le fil de retour qui sur le premier poteau est attaché à l'isolateur 4 (à l'angle opposé à 1) sera, sur le deuxième poteau attaché à l'isolateur 3, puis à l'isolateur 1, sur le troisième poteau, 2 sur le quatrième poteau, et 4 de nouveau sur le cinquième poteau, etc., figurant une hélice très allongée, parallèle à celle formée par le fil d'aller.

De la sorte, et sans l'aide d'aucune substance isolante, les effets d'induction pouvant provenir des fils voisins se neutralisent dans les deux fils; si sur la ligne un fil vient à s'approcher de trop près de l'un des deux fils de cette ligne téléphonique, du fil d'aller, par exemple, ce même fil se trouve, dans l'intervalle de quatre poteaux à la même distance du fil de retour qui occupe, dans cet intervalle, une position correspondante au fil d'aller, et les effets d'induction se trouve neutralisés.

L'isolation électrique de cette ligne est tellement parfaite, au point de vue de l'induction, que ni le passage des trains le long du parcours, ni les communications télégraphiques passant jour et nuit dans les fils parrallèles voisins, n'en viennent déranger la solitude, l'instrument restant parfaitement silencieux. D'autre part, les trains qui passent à une certaine distance de l'office central des téléphones, à Glasgow, peuvent être distinctement entendus à Wemyss Bay, et empêchent la conversation, qui doit être interrompue jusqu'à ce que le train ait passé, ou que le bruit puisse être exclu de la chambre.

Phosphorescence du diamant. — Une occasion heureuse et exceptionelle vient de permettre de confirmer par une expérience concluante la théorie de la phosphorescence du diamant.

On sait, en effet, que cette précieuse pierre jouit de la propriété, qui n'appartient qu'à un petit nombre de corps, d'émettre dans l'obscurité une lueur *sui generis*, après avoir été exposée au soleil ou à la lumière électrique, ou après avoir subi l'influence du frottement ou l'action de la chaleur.

Digitized by Google

Mais ce fait, qui n'a d'ailleurs d'intérêt qu'au point de vue purement scientifique, n'avait pu jusqu'à ce jour être constaté que d'une manière insuffisante, par suite de la très petite dimension des diamants qui peuvent être, dans les laboratoires ou dans les musées géologiques, à la disposition des chimistes ou des professeurs. Tous les gros diamants ont en effet une valeur trop considérable pour appartenir à des particuliers; ils sont tous, tels que le Koh-i-noor, le Régent, le Grand Mongol, le Sancy, etc., conservés dans des trésors royaux dont ils forment les plus riches éléments. C'est donc tout à fait exceptionnellement qu'un diamant de dimensions extraordinaires a pu, ces jours-ci, être soumis à d'intéressantes expérimentations, grâce à la complaisance de son heureux propriétaire, M. J. Picard, qui dirige à Paris l'une des plus importantes maisons d'importation de diamant.

Cette magnifique pierre, qui ne pèse pas moins de 92 carats, peut être considérée comme une des plus belles qui existent en dehors des joyaux royaux ou nationaux: d'une eau absolument pure, ce diamant présente même, sur la plupart de ses illustres frères, le mérite d'une taille merveilleuse sans aucun défaut et parfaitement géométrique, à 64 facettes. Ce brillant est estimé 300,000 francs.

C'était donc une bonne fortune pour un expérimentateur que de pouvoir confirmer la théorie de la phosphorescence avec un tel échantillon.

Il résulte des observations faites dans ces circonstances: 1° que, exposé pendant une heure aux rayons du soleil, le diamant a conservé dans une chambre obscure pendant plus de vingt minutes une lueur telle qu'on pouvait distinguer dans son voisinage le papier blanc réflétant l'éclat de ses rayons; 2° que le même phénomène s'est présenté, quoique avec un peu moins d'intensité, après avoir soumis le diamant à la lumière d'une puissante lampe à arc voltaïque; 3° qu'enfin, après avoir subi pendant quelques instants l'action du frottement d'une flanelle dure, le diamant a également présenté une phosphosrescence très apparente.

(*Le Monde de la science*).

Digitized by Google

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU LUNDI 19 MAI 1884,

Résumé par M. l'abbé MAZE

Sur l'emploi agricole des superphosphates. Note de M. P. DEHÉRAIN. — Les superphosphates n'exercent sur le sol de Grignon aucun effet utile

D'un autre côté, il résulte d'études exécutées par M. Roussille il y a quelques années, à l'école de Grandjouan, en Bretagne, que les terres des landes renfermant, par kilogramme, 0gr,05 d'acide phosphorique, ne donnent aucune récolte sans addition de phosphates, mais qu'une terre dont la teneur en acide phosphorique était montée par des apports successifs de fumier et de noir animal à 0gr,380 par kilogramme pouvait nourrir ses plantes sans une nouvelle addition d'engrais phosphatés; il est probable que ce chiffre représente la limite inférieure et qu'on pourrait à coup sûr conseiller l'emploi de phosphates dans des terres ne renfermant qu'un demi-gramme d'acide phosphorique par kilogramme.

Il resterait à chercher la limite supérieure au-dessus de laquelle l'emploi de cet acide phosphorique devient inutile. Toutefois M. Dehérain pense que cette limite est plus difficile à formuler. Lorsqu'une terre renferme plus de 4000kg d'acide phosphorique à l'hectare, qu'une partie de cet acide est soluble dans l'acide acétique, et qu'enfin cette terre reçoit régulièrement du fumier de ferme, l'emploi des engrais phosphatés n'a pas grande chance de réussite.

Nouvelles séries d'expériences, sur la perception différentielle des couleurs. Note de M. AUG. CHAPENTIER. — Ces expériences permettent de poser en principe, les affirmations suivantes: La perception des différences de clarté est d'autant plus facile que la réfrangibilité des couleurs est moins forte.

Pour une même intensité chromatique, la perception des différences de clarté est la même pour toutes les couleurs saturées. Pour une égale intensité visuelle, la perception des différences de clarté est la même dans toutes les couleurs.

*Le cerveau de l'*Eunice Harassii *et ses rapports avec l'hypoderme* Note de M. ET. JOURDAN. — Les faits principaux signalés

Digitized by Google

par l'auteur sont : d'abord le mélange intime des cellules épithéliales hypodermiques, et de leurs prolongements basilaires avec les cellules et les fibres nerveuses ; d'où résulte la difficulté de délimiter le cerveau d'une manière nette et certaine ; et ensuite l'absence de tout caractère histologique net permettant de distinguer les fibrilles basilaires des cellules hypodermiques des fibres nerveuses.

Sur le genre Rhopalea (*Ascidies simples*). Note de M. L. Roule — Philippi a décrit le premier, *Muller's Archiv*, 1883), sous le nom de *Rhopalea neopolitana*, une Ascidie qu'il avait recueillie dans le golfe de Naples.

Les *Rhopalea* sont très abondantes sur les côtes de Marseille dans les fonds du pourtour des Zostères, dans les sables vaseux charriés par les courants par 25m à 68 de profondeur.

Le corps, d'une longueur moyenne de 8cm à 10cm, d'un blanc presque pur, est divisé en deux parties, l'une antérieure, de forme triangulaire, libre, qui renferme la branchie et porte les deux siphons (siphon buccal à 8-9 languettes et cloacal à 6), l'autre postérieure, de forme irrégulière, adhérente au sol et encroûtée par des débris de diverses sortes, qui contient la masse des viscères ; ces deux parties sont jointes l'une à l'autre par une région mince, assez longue, à travers laquelle on distingue par transparence le rectum plein de substances destinées à être rejetées ; l'aspect général ressemble assez à celui d'une Claveline un peu trapue et de très grande taille.

Les *Rhopalea* montrent, dans l'agencement général de leurs organes, une certaine ressemblance avec les Clavelines, tout en étant des Ascidies simples très voisines des *Ciona* et offrant aussi quelques relations avec les Phallusies.

Sur la présence du Naja d'Egypte en Tunisie. Note de M. Valery Mayet. — La présence du Naja d'Égypte (*Naja Haje* Dumer.) n'avait pas été encore constatée scientifiquement en Tunisie.

J'ai eu l'occasion d'en prendre un bel individu, à quarante kilomètres de la côte, aux puits d'El-Aïa, non loin de l'Oued Leben, dans un endroit relativement humide et garni de buissons de *Tamaria Africana*. Ce reptile a 1m, 55 de long.

Il est probable qu'il se rencontre dans toute la région désertique de la Tunisie. Le colonel Laroque, qui commande le cercle de Gabès, me l'a signalé aux environs de cette oasis et dans la région des grands Chott.

Influence prétendue de la lumière sur la structure anato-

Digitized by Google

mique des feuilles de l'Ail des ours (Allium ursinum, L.). Note de M. Ch. Musset. — De nombreuses observations sur cette plante l'auteur conclut que il n'y a donc pas inversion de structure anatomique due à l'influence de la lumière; la page primitivement éclairée reste telle qu'elle est née et, par conséquent, le phénomène rentre dans les cas si nombreux de retournement des feuilles que Bonnet a depuis longtemps fait connaître.

Sur la singulière couronne qui entoure le Soleil. Note de M. Ricco. — La couronne solaire qui a été le sujet de Communications à l'Académie, de la part de MM. Thollon et Moussette, a été observée aussi à Palerme.

M. Tacchini l'a vue aussi à Rome autour du soleil couvert par un nuage; il l'a vue également à l'horizon en forme de pont.

Nouvelles observations d'illuminations crépusculaires à l'île Bourbon. Lettre de M. Pelagaud à M. Faye. — Un examen répété de ces illuminations, dit M. Pelagaud, m'a conduit à penser que ce ne pouvait être autre chose qu'un phénomène électrique. Les grands cyclones qui ont bouleversé tous nos parages suffisent pour exclure toute hypothèse de particules solides tenues en suspension dans les couches supérieures de l'atmosphère depuis plus de six mois. D'autre part, j'ai vu, une seule fois il est vrai, le brouillard rose du début se propager sur une couche de cirrho-stratus probablement très élevés.

Le 21 mars dernier, par beau temps, la mer a jeté sur toutes les côtes de l'île une masse considérable de *lapilli* et pierres ponces de toutes grosseurs qui avaient séjourné fort longtemps dans l'eau, à en juger par les cryptogames et les coquilles qui les recouvraient. (1) Il n'y a pas de pierres ponces à Bourbon, Maurice ou Madagascar. Ce banc considérable doit donc provenir du détroit de la Sonde. Il aura mis ainsi près de sept mois pour traverser l'océan Indien.

M. Bouquet de la Grye dépose sur le Bureau, de la part de M. *Grandidier,* des échantillons de pierre ponce qui lui ont été envoyés de Bourbon par M. de Châteauvieux.

Ces pierres sont arrivées en rade de Saint-Paul le 22 mars 1884; elles proviennent certainement de l'éruption du Krakatoa, parce que plusieurs capitaines les ont signalées à diverses dates sur la route du détroit de la Sonde.

(1) M. Milne Edwards me fait remarquer que ces coquillages, en tout semblables à ceux qui s'attachent aux flancs des navires, sont des anatifes.
(Note de M. Faye.)

Digitized by Google

Le trajet jusqu'à Saint-Paul a été effectué en deux cent six jours avec une vitesse moyenne de 0mile, 6 par heure.

On a ainsi un élément intéressant et certain de la vitesse du courant alizé dans l'océan Indien. Toutefois ce chiffre doit être moindre que celui qui serait accusé par une pierre isolée. Le brisement des lames, au lieu de donner un supplément de vitesse, a servi à arrondir les angles des pierres, et, comme le banc dans son ensemble *éteignait* les lames, les parties antérieures ne pouvaient acquérir une vitesse supérieure.

M. Daubrée ajoute l'observation suivante:

Les ponces du Krakatoa sont extrêmement boursouflées et fortement arrondies par le frottement. La matière amorphe est parsemée de cristaux en partie visibles à l'œil nu. Il y a des cristaux de feldspath triclinique, avec quelques microlithes d'oligoclase, des cristaux de pyroxène, avec la mâcle suivant g_1, d'hypersthène, ainsi que des grains de fer oxydulé.

Une végétation vert jaunâtre marque la ligne de flottaison des plus gros, et des tubes de spirorbes se sont attachés en très grand nombre à leur surface, ainsi que des serpules et quelques anatifes.

Après un trajet de 5000km, ces ponces sont venues s'associer aux débris volcaniques de l'île de la Réunion. Ce long transport doit rendre attentif aux conclusions qu'il est légitime de tirer des associations qu'on rencontre souvent dans les anciens dépôts stratifiés, volcaniques et autres.

SÉANCE DU 26 MAI 1884

Sur la vision dans ses rapports avec les contrastes des couleurs. Note de M. Chevreul.

Cinquante-six ans dit le vénérable académicien sont écoulés depuis que j'ai fait la découverte du *contraste simultané des couleurs*. J'en formulai les effets en disant que *deux couleurs différentes juxtaposées* semblent à la vue perdre de ce qu'elles peuvent avoir d'identique, ou, en d'autres termes, qu'elles apparaissent à l'œil comme si la complémentaire de l'une s'ajoutait à l'autre.

Passant de là à la découverte du *contraste rotatif*, il décrit sa *pirouette complémentaire* sorte de tonton, composée d'un cercle de 0m, 14 à 0m, 20 de diamètre, traversé par une broche à tricoter n° 8, une de ses moitiés diamétrales étant d'une *couleur* A et l'autre *blanche*, en lui imprimant un mouvement de rotation de 170 tours au plus et au moins de 60 par minute, en fixant les yeux sur le centre de la pirouette, la moitié blanche apparaît bientôt de la cou-

Digitized by Google

leur C, complémentaire de la couleur A, et, la rotation pouvant être continuée indéfiniment, la sensation de C peut être portée, pour des yeux bien organisés, à un ton des plus élevés; dès lors cet instrument, bien simple, devient un moyen excellent pour savoir si toute personne a les yeux bien organisés pour juger des *couleurs-signaux*, soit des drapeaux pour les chemins de fer, soit pour les pavillons et les flammes colorées des phares.

Enfin, il conclut que ses découvertes rendent inadmissible l'hypothèse de Thomas Young des trois couleurs primitives le *rouge*, le *vert* et le *violet*.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à l'élection d'un Membre libre, en remplacement de feu M. *du Moncel*. M. CAILLETET, ayant obtenu la majorité absolue des suffrages, soit 36 sur 65 votants est proclamé élu.

Nouvelles recherches sur le lieu de formation de l'urée. Mémoire de MM. GREHANT et QUINQUAUD. — Les nombreux dosages que l'on a exécutés permettent de constater que, pour le même animal, le sang des veines sus-hépatiques, des veines spléniques et celui de la veine porte contiennent toujours plus d'urée que le sang artériel pris dans la carotide; d'où on peut conclure que les viscères abdominaux sont le siège d'une formation continue d'urée.

Etudes expérimentales sur les propriétés anesthésiques des dérivés chlorés du formène. Note de MM. J REGNAULD et VILLEJEAN. — L'influence du chloroforme amène avec l'anesthésie une *résolution générale* précieuse pour les applications de cet agent aux opérations chirurgicales. Le *formène bichloré* produit au contraire un état de *contracture* persistant après l'inhalation et alternant fréquemment avec des *mouvements cloniques* et des *crises épileptiformes* ou *choréiques*.

Ces symptômes, souvent effrayants, sont tellement contraires aux indications thérapeutiques qu'il est impossible de songer à utiliser un tel agent et qu'il est vraiment permis de se demander si jamais cette subsitution aventureuse a été tentée par un chirurgien.

Eruption du Krakatoa. Vitesse de propagation des ondes marines. Note de M. ERINGTON DE LA CROIX, présentée par M. de Quatrefages. — L'auteur rectifie les chiffres qu'il a déjà donnés et arrive à une auteur moyenne de 273^{m},50 par seconde.

Sur la conductibilité électrique de sels anhydres liquides et solides. Note de M. FOUSSEREAU. — Les sels fondus sont, en général, plus conducteurs que les dissolutions salines à froid. Le rapport du coefficient de frottement intérieur à la résistance reste sensi-

Digitized by Google

blement constant pour chaque sel. Au voisinage du point de fusion la résistance des sels solides est, en général, plusieurs milliers de fois plus grande que celle des mêmes sels liquides. Elle augmente quand la température s'abaisse, avec une rapidité comparable à celle qu'on observe pour la résistance du verre.

Les valeurs absolues des résistances du chlorate de potasse sont du même ordre de grandeur que celles des verres très résistants à base de plomb. Les azotates sont beaucoup moins résistants. Ils sont comparables aux verres à base de chaux et diffèrent, du reste, notablement les uns des autres.

Sur les tensions de vapeur des mélanges liquides. — Les tensions maxima de vapeur émises par un liquide après son mélange avec un autre corps sont proportionnelles aux tensions du liquide à la même température.

Sur quelques réactions de l'albumine. Note de M. E. Grimaux. — On sait, depuis Scheele, que le blanc d'œuf étendu d'eau ne se coagule pas par la chaleur; ce fait a été confirmé en 1821 par M. Chevreul. Si a des solutions diluées d'albumine on ajoute de petites quantités de sels, chlorure de sodium, sulfate de chaux, sulfate de magnésie, chlorhydrate d'ammoniaque, etc., elles deviennent coagulables par l'action de la chaleur. Par la dilution de l'albumine, comme dans les solutions du colloïde amidobenzoïque, la quantité d'eau ajoutée annihile l'influence coagulante des sels.

L'acide carbonique joue le même rôle que les sels : il suffit de faire passer dans l'albumine diluée un courant de gaz carbonique pour que la liqueur se coagule par l'application d'une température peu élevée. Les recherches de M. Grimaux à ce sujet montrent que l'albumine en solution étendue se convertit par l'action de la chaleur en un corps qui possède les propriétés des albuminates, si voisines de celles de la caséine. Quand on chauffe à 90° pendant quelques minutes des solutions d'albumine renfermant 1 pour 100 de matière sèche. on voit se séparer quelques rares flocons ; le liquide filtré limpide ne se trouble pas à l'ébullition et devient seulement opalescent. Alors ce n'est plus de l'albumine que renferme la liqueur, mais un produit de transformation. Elle donne en effet, par l'*action de l'acide carbonique à froid, un précipité gélatineux qui se redissout dans un courant d'air*. Ce précipité disparaît également quand on place le liquide dans le vide au-dessus d'une solution de potasse, ou que, après l'avoir recueilli et lavé avec de l'eau chargée d'acide carbonique, on le met en suspension dans l'eau aérée. Les réactions de l'albumine diluée ne sont pas

Digitized by Google

spéciales à ce corps : l'auteur a pu les reproduire avec le colloïde amidobenzoïque. Si l'on soumet des solutions étendues de colloïde amidobenzoïque à une ébullition de quelques minutes, il est modifié comme l'albumine et possède alors la propriété de *donner à froid par l'acide carbonique un coagulum disparaissant sous l'influence d'un courant d'air*. La présence du phosphate de soude empêche la précipitation par l'acide carbonique.

Sur un Péridinien parasite. Note de M. G. Pouchet. — Il existe, sur les Appendiculaires qu'on pêche en abondance dans la baie de Concarneau, une parasite unicellulaire. Les plus petits individus que l'on découvre sont longs de 30 μ environ, adhérents par une extrémité en pointe à leur hôte, arrondis par l'autre extrémité. Ils grandissent et atteignent, en un temps que je ne puis déterminer, des dimensions considérables relativement à l'Appendiculaire qui les entraîne dans ses mouvements violents. Ils mesurent 170 à 180 μ, avec un noyau grand en proportion ; ils sont brun foncé et présentent l'apparence de « poires » un peu aplaties fixées par une « queue » ou pédicule ; ils sont enveloppés d'une mince cuticule qu'ils conservent lorsqu'ils se détachent, tandis qu'ils abandonnent leur pédicule.

UNE MINE D'OR DANS LE DÉPARTEMENT DE LA SEINE

Monsieur Louis Maiche, l'ingénieur électricien bien connu, vient de faire une découverte minéralogique dont l'importance n'échappera à personne. Il a reconnu la présence de l'or natif en quantité remarquable dans un grand nombre de morceaux de quartz et de silex composant les graviers de la Seine, dont on se sert communément pour garnir les routes, les cours et les jardins aux environs de Paris.

Plusieurs échantillons sont assez riches pour que l'or soit visible à l'œil d'une manière apparente. On ne peut pas s'expliquer comment il a pu se faire qu'une chose de cette importance ait échappé pendant tant de siècles à l'attention générale.

Il fallait pour cela un observateur aussi attentif aux moindres indices que l'est M. Maiche, car il est évident qu'il y a des gisements d'une grande richesse sur certains points. La question est à l'étude en ce moment.

Le Directeur-Gérant : H. Valette

Imprimerie du *Cosmos*, E. Puget, gérant, 27, rue de Seine, Paris

Digitized by Google

PHOTOGRAPHIE & PHYSIOLOGIE

LE PHYSIOGRAPHE UNIVERSEL

PAR M. A. DONNADIEU

Description de l'Appareil.

On sait bien (et chacun s'empresse de le reconnaître), qu'il n'est pas toujours facile de conserver une pièce disséquée, une préparation faite dans des conditions particulières, et qu'il est souvent bien difficile de garder pendant quelque temps ce que l'on a été assez heureux d'observer en passant. Cela peut être vrai. Mais, si la conservation de la pièce elle-même n'est pas toujours facile, il n'en est pas de même de l'image et celle-là peut être rendue impérissable au moins pour de longues années.

Si l'on est assez anatomiste pour mener à bien une préparation et si l'on est assez opérateur pour obtenir un bon cliché, on fait, de la photographie, suffisante comme preuve dans son imperfection, autre chose qu'un simple témoin; on en fait un guide précieux pour l'artiste chargé des esquisses et, au besoin, on en fait l'original même du dessin explicatif.

C'est à la suite de toutes ces considérations que M. Donnadieu, professeur à l'Institut catholique de Lyon a été conduit à chercher un moyen de rendre les procédés photographiques aussi facilement applicables que possible à tous les travaux qui sont ordinairement exécutés dans les laboratoires où l'on étudie « les choses de la nature ».

Ce moyen a été réalisé par la construction d'un appareil spécial dénommé « *Physiographe Universel* » dont voici la description.

Digitized by Google

Le grand principe du Physiographe repose en premier lieu sur la disposition verticale donnée à la chambre photographique et en second lieu sur la possibilité de photographier, grâce précisément à cette disposition verticale, les objets étalés dans l'eau et les préparations microscopiques. Dans ce dernier cas les prismes redresseurs sont totalement supprimés et l'installation devient si simple qu'il n'est nul besoin d'apporter aucune modification au microscope lui-même.

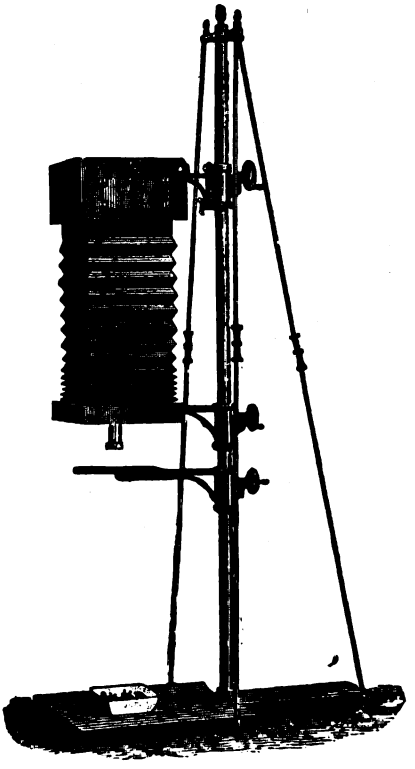


Fig. 1.

Il est bien entendu que, par les différentes façons dont il peut être construit, l'appareil revient toujours à revendiquer la photographie des objets dans l'eau et cela par suite de la verticalité des organes qui le constituent.

Un socle en fonte, renforcé en-dessous par des nervures et pesant environ 60 kilogr., sert de base à tout l'appareil. Il forme en

Digitized by Google

avant une surface carrée de 0m. 60 cent. de côté qui constitue le plateau, cette surface est prolongée en arrière par une autre plus étroite de 0 m. 50 c. de long sur 0 m. 20 c. de large, cette dernière étant dite le patin. Le tout est disposé de façon à former un plan de sustentation dont le centre, placé à peu près à l'intersection du plateau et du patin, laisse complètement libre au-devant de lui, toute la surface carrée du plateau.

Sur le plateau on peut, si l'on veut, tracer au vernis rouge deux lignes perpendiculaires qui correspondent aux perpendiculaires analogues partageant la glace dépolie suivant ses deux axes ; l'intersection des deux perpendiculaires du plateau correspondra à l'axe de l'objectif et par conséquent au centre de la glace dépolie. Chacune des quatres lignes qui se réunissent ainsi au point d'intersection numéroté O sera divisée en distances égales de cinq centimètres, et chacune de ces divisions sera numérotée à son tour d'une façon identique sur chaque ligne. L'avantage de ces divisions est de permettre, en plaçant la cuvette entre les numéros correspondants de chaque ligne, d'obtenir sur la plaque dépolie une image placée sans trop de tâtonnements dans une position régulière.

Le socle est muni à ses angles antérieurs de roulettes mobiles et, à l'extrémité du patin, d'un talon fixe. Enfin, un œillet placé à l'extrémité du patin et auquel s'adapte un manche mobile permet de manœuvrer tout l'appareil sans aucune difficulté.

Au centre du socle vient se placer une colonne en fer verticale au-devant de laquelle se trouve libre la surface du socle qui constitue le plateau. Cette colonne a 2 mètres 20 centimètres de longueur; elle est ronde, son diamètre est de 0,035; elle porte sur sa longueur une crémaillère en bronze qui permet de donner à la chambre photographique un développement de deux mètres.

La colonne centrale, le long de laquelle se meuvent la chambre et le porte-microscope, porte à son extrémité supérieure un chapeau à trois branches. A ces trois branches sont fixés des tirants qui assurent la stabilité de la colonne en s'insérant, l'un à l'extrémité postérieure du patin, les deux autres aux extrémités postérieures du plateau. Chacun de ces tirants est brisé dans son milieu où les deux parties sont reliées par un tenseur fileté à droite et à gauche. Il suffit de serrer ce tenseur pour obtenir une rigidité parfaite dans tout le système.

On pourrait, avec quelque raison, donner le nom de *stand* du physiographe à l'ensemble des parties qui viennent d'être décrites.

Digitized by Google

Le long de la colonne centrale glissent trois douilles qui sont mises en mouvement par une roue dentée, commandée elle-même par une vis sans fin ; cette dernière étant manœuvrée par un volant à manivelle.

Une vis de serrage, qui actionne une clavette à ressort ménagée dans l'épaisseur de la douille, permet de fixer solidement cette dernière contre la colonne.

La roue dentée et la vis sans fin sont dissimulées dans l'épaisseur de la douille et le tout est disposé, ainsi que la crémaillère de la colonne, de telle façon que le volant puisse être facilement manœuvré dans l'espace laissé libre entre l'un des tirants latéraux et le tirant postérieur. De cette façon les tirants ne gênent aucunement la manœuvre et la course est complète d'un bout de la colonne à l'autre.

Parmi ces trois douilles on distingue :

La douille porte-microscope et les deux douilles porte-chambre dont l'une est dite porte-objectif et dont l'autre est appelée porte-châssis (Voyez fig. 2).

Le porte-microscope se compose d'une fourche en fer coudé sur plat et posée sur champ, rattachée à la douille par une console fixe ; il est emmanché le premier sur la colonne en partant du plateau. Entre les branches de la fourche viennent se placer, suivant les besoins, une tablette pleine sur laquelle on établit le microscope, ou bien une tablette évidée dans son milieu pour recevoir le cadre portant la préparation microscopique qui, éclairée par un miroir mobile disposé sur le plateau, peut alors être photographiée directement. Lorsqu'il ne sert à aucun des usages auxquels il est destiné, le porte-microscope, débarrassé de ses tablettes, peut être ramené sous le porte-objectif de manière à ne gêner en rien les opérations de ce dernier.

Le porte-objectif ressemble par sa construction au porte-microscope ; il n'en diffère que parce qu'il supporte entre les branches de sa fourche le cadre qui reçoit les planchettes sur lesquelles se vissent les objectifs photographiques.

Dans les travaux de photomicrographie on remplace les planchettes à objectifs par un cône qui s'adapte dans le même cadre que ces planchettes. Ce cône long de 35 centimètres est dit cône rallonge. Il n'a pas d'autre but que de mettre le microscope en dehors des ombres portées par la chambre et d'en faciliter ainsi l'éclairage. Son sommet qui par sa disposition devient son extrémité inférieure, forme un cadre dans lequel s'enchâssent à volonté

Digitized by Google

soit une planchette à objectifs, soit un manchon à microscope.

Le manchon à microscope est formé d'un cadre qui s'emboîte dans l'extrémité inférieure du cône-rallonge. Sur ce cadre est fixé un manchon conique en caoutchouc, feuille anglaise, très souple et parfaitement opaque. L'extrémité libre de ce manchon, qui correspond au sommet du cône renversé forme une bague très épaisse en caoutchouc; c'est dans cette bague normalement étroite, mais pouvant s'ajuster par extension à tous les calibres que l'on introduit le tube, du microscope, ce qui permet d'adapter au physiographe le microscope de n'importe quel constructeur et de n'importe quel calibre. C'est là un avantage précieux. Le manchon ainsi

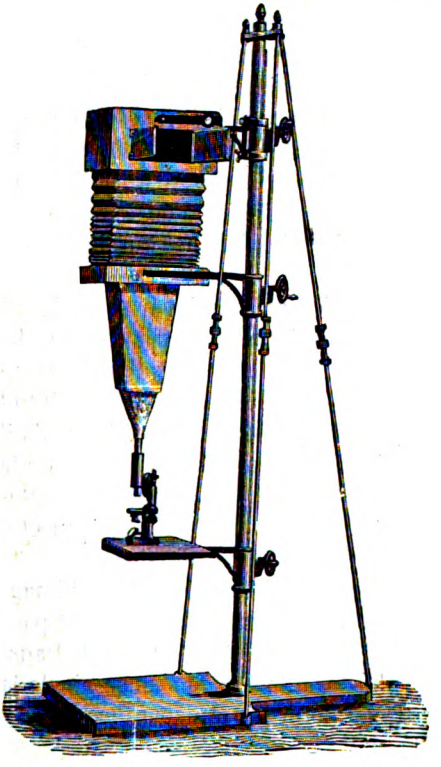


Fig. 2.

établi permet la manœuvre du tube du microscope pendant la mise au point, sans que cette manœuvre soit gênée en rien. Il rend également facile le déplacement du microscope sur la tablette, dépla-

Digitized by Google

cement qui permet d'amener l'image sur le point de la plaque que l'on désire. Enfin le microscope, complètement libre sur sa tablette, n'est pas exposé à des accidents souvent regrettables et son maniement est rendu plus pratique par la disposition de ce manchon. On ne saurait trop insister sur tous ces avantages.

Le porte-châssis est formé par une douille analogue aux précédentes qui s'emmanche sur la colonne au-dessus des deux autres et dont la face antérieure porte un arc de cercle sur lequel se meut la fourche qui l'accompagne. Par le moyen d'un écrou à oreilles, la fourche peut être serrée sur cet arc de cercle dans des inclinaisons variables suivant les besoins.

L'extrémité des branches de la fourche porte un pivot sur lequel la boîte à châssis oscille comme sur un axe central. Ici encore une vis de serrage placée sur les côtes du bras de la fourche arrête la boîte à châssis dans l'inclinaison nécessitée par l'opération.

De ces deux mouvements combinés il résulte que la glace, portée par la boîte à châssis, peut obéir à un mouvement de bascule dirigé dans tous les sens et très propre à faciliter la mise au point exacte en rétablissant le parallélisme de la glace avec l'objet, dans le cas ou des défectuosités de plancher auraient détruit ce parallélisme.

La boîte à châssis, qui correspond par son rôle à l'arrière-corps d'une chambre photographique, porte sur chacune de ses deux faces latérales une large ouverture fermée à volonté par un double volet. Ces portes latérales servent pour la mise au point et sont surtout utiles dans les travaux de photomicrographie; mais il est indispensable alors de garnir d'un papier blanc la face de la glace dépolie sur laquelle on met au foyer. On remplace avantageusement cet arrangement par un verre opaque d'un blanc pur et douci à sa surface comme l'est la glace dépolie ordinaire.

Dans tous les cas l'essentiel est de projeter l'image sur une surface blanche de telle façon, qu'en la regardant par les ouvertures latérales, il soit facile de la mettre au point. Dans les opérations ordinaires il est plus avantageux de se servir de la glace dépolie simple et de mettre au point par transparence en s'aidant pour cela d'un marchepied.

La boîte à châssis est accompagnée de deux châssis négatifs qui viennent prendre la place de la glace dépolie suivant les procédés ordinaires. Ces châssis sont à rideau.

Les dimensions de tout cet ensemble correspondent aux chambres dites en photographie chambres carrées pour 21 $\times$ 27, et chaque

Digitized by Google

châssis négatif est muni de tous ses intermédiaires ordinaires.

La boîte porte-châssis et le plateau porte-objectif sont reliés ensemble par un soufflet qui peut se développer jusqu'à deux mètres de longueur. Toutes ces parties correspondent à une chambre photographique ordinaire.

Procédés Opératoires

L'emploi du Physiographe nécessite trois sortes d'opérations :

1° La dissection.

2° Les opérations photographiques ordinaires.

3° La manœuvre de l'appareil.

Il n'est pas nécessaire de traiter ici des deux premières parties, ce sont des procédés techniques dont le développement sortirai complètement du cadre de cette notice,il vaut mieux se contenter de faire remarquer qu'il faut, dans l'intérêt même du sujet que l'on veut représenter, faire soit une dissection, soit une préparation microscopique qui approche autant que possible de la perfection.

N'est pas anatomiste ou micrographe qui veut et, parmi les détracteurs de la photographie appliquée aux recherches biologiques, il s'en rencontre plus d'un qui serait bien en peine de mener à bien un préparat ou de disposer proprement une dissection. La photographie, comme le disent fort bien ces inexpérimentés du scalpel et du microscope, reproduit tout sans s'inquiéter du coup de ciseau maladroit ou de la coupe déchirée et incomplète. Ceux-là ont raison, mais on peut leur répondre que s'ils ne savent pas disséquer, ils n'ont qu'à ne pas se faire anatomistes ; quant à ceux qui peuvent, grâce à leurs connaissances où à leur habileté, approcher d'un résultat passablement satisfaisant, à ceux-là il faut répéter sans cesse : « employez la photographie. »

Le deuxième procéde tient d'un art qui, par ses derniers perfectionnements, peut être facilement mis à la portée de tout le monde. Et il faudrait réellement désespérer de soi-même si, au bout de quelques jours de pratique, on ne parvenait pas à se servir convenablement d'une plaque au gélatino-bromure d'argent,

Reste alors la manœuvre de l'appareil dont on doit seule s'occuper ici.

Digitized by Google

Il est bon d'indiquer en première ligne l'objectif photographique. On trouvera toujours un très grand avantage, dans l'emploi des aplanats et en particulier dans ceux de Derogy. Étant données les dimensions de l'appareil, il faut employer de préférence le n° 4, qui permet d'aller depuis la réduction à 1/5 jusqu'à l'agrandissement de 5 fois, en passant par tous les intermédiaires. Toutefois, dans des cas exceptionnels, il est possible de faire usage de numéros inférieurs.

Il est supposé maintenant que l'on étudie l'organisation d'un être quelconque. Au cours de la dissection on met à nu des organes que l'on sera obligé de sacrifier pour voir le reste et dont on voudrait bien conserver un souvenir. Le dessin prendrait trop de temps, il ne serait peut-être pas sssez exact et la dissection ne saurait attendre, mais le physiographe est là, la pièce est portée sur le plateau, la mise au point s'exécute rapidement, une glace pose pendant quelques secondes, l'épreuve est obtenue et l'on peut sans craindre continuer à disséquer.

Que faut-il donc faire pour obtenir cette épreuve?

Il faut avant tout disposer de cuvettes en zinc de toutes dimensions, plus elles seront grandes mieux cela vaudra.

La pièce disséquée est arrangée suivant sa taille sur une planchette à dissection, soit planche de sapin ou de peuplier, soit plaque de liège, si ses couleurs sont blanches ou transparentes il faudra qu'elle s'enlève sur fond noir, dans le cas contraire, c'est sur un fond blanc qu'on devra la placer.

Pour obtenir le fond blanc, il suffit que la préparation soit établie sur une feuille de papier blanc, fixée elle-même par ses angles sur la planchette.

Pour obtenir le fond noir, on n'a encore indiqué rien de comparable au papier désigné, parmi les papiers peints, sous le nom de *drap vert foncé*. C'est ce qui donne les fonds les plus réguliers et les plus exempts de reflets brillants. Les draps noirs eux-mêmes n'arrivent pas au résultat des draps verts.

La préparation est fixée à l'aide d'épingles noires, qu'il est toujours facile de faire sur le cliché. Si l'espace le permet, les plombs destinés à maintenir la préparation dans l'eau, sont déposés sur la planchette; dans le cas contraire, ils sont suspendus en contre-poids à la planchette au moyen de fils noirs; cette dernière est alors exhaussée sur briques dans l'intérieur de la cuve, qui doit être assez profonde pour permettre cet arrangement. Si l'on y tient, on peut, sur un coin de la planchette, fixer une étiquette sur

Digitized by Google

laquelle les indications nécessaires sont inscrites avec de l'encre grasse ou du crayon Conté noir.

La préparation étant ainsi disposée dans la cuvette, on la place sur le plateau du physiographe, en se guidant sur les divisions des lignes dont il a été parlé plus haut. On n'a plus ensuite qu'à rectifier l'arrangement pour faire venir sur la plaque dépolie l'image dans une position convenable ; il s'agit alors de faire descendre ou monter alternativement le porte-objectif et le porte-châssis pour arriver à projeter sur la glace dépolie l'image telle qu'on la désire. Cela s'appelle mettre au point à peu près.

Quand on a mis au point à peu près, on remplit d'eau la cuvette jusqu'à ce que la pièce baigne complètement. Si l'eau est restée assez propre, on ne renouvelle pas l'opération; dans le cas contraire on change l'eau ou bien on la renouvelle par un courant jusqu'à ce qu'elle soit suffisamment propre. On met alors au foyer très exactement en manœuvrant la plaque dépolie et tout est prêt maintenant pour l'opération photographique elle-même.

Il est bon de noter toutefois que l'eau retardant un peu la pose, celle-ci devra être un peu plus longue qu'à l'ordinaire.

L'état du ciel, la fenêtre fermée ou la fenêtre ouverte différencient encore le temps de pose. Ce temps est enfin beaucoup modifié suivant que l'on agrandit ou que l'on diminue l'image de l'objet reproduit.

Pour donner un exemple, on peut dire qu'en diminution, en plein soleil et la fenêtre ouverte, on peut obtenir une image en trois secondes, tandis qu'en agrandissement par un temps couvert, la fenêtre fermée et l'objectif diaphragmé, on peut être obligé de faire poser la glace jusqu'à douze minutes. Il est à noter enfin que les trépidations de l'eau, déterminées par les courants d'air ou par toute autre cause, n'influent en rien sur la netteté de l'image.

Une observation générale qui peut servir de guide est la suivante :

1° Dans les agrandissements, l'objectif est rapproché de l'objet, la glace dépolie en est très éloignée et la chambre occupe une grande étendue tout le long de la colonne centrale ;

2° Dans les épreuves de grandeur naturelle, l'objectif et la glace, moyennement rapprochés, occupent à peu près le milieu de la colonne.

3° Dans les réductions, l'objectif et la glace très rapprochés sont remontés vers les parties supérieures de la colonne.

Si maintenant l'objet à photographier consiste en une de ces dissections désignées par le nom de préparations microscopiques

Digitized by Google

ou plus simplement de préparat, il peut se présenter sous deux aspects principaux :

1° Trop grand pour être embrassé dans son entier même pour les objectifs les plus faibles du microscope.

2° Ayant des dimensions telles qu'il peut être résolu par les objectifs du microscope.

1er Cas. — Dans ce cas on fait usage de la tablette à préparations qui s'adapte sur la douille porte-microscope ; cette tablette porte, dans sa partie qui correspond au centre de la chambre, un large trou carré de huit à dix centimètres suivant les besoins, dans lequel peut s'enchâsser un verre dépoli, un second cadre en bois de dimensions un peu supérieures au trou de la tablette porte une feuillure destinée à recevoir le préparat. Ce cadre permet de placer en regard de l'objectif photographique la partie du préparat à reproduire. Un large miroir à deux faces (plan et concave), articulé dans toutes les directions, établi sur un pied en fonte, se place sur le plateau du physiographe où on le dispose de manière à éclairer vivement le préparat. Il est alors facile, en manœuvrant l'objectif et la glace dépolie, d'obtenir sur cette dernière l'image que l'on désire.

C'est dans ce cas particulier qu'il est quelquefois nécessaire d'employer les objectifs photographiques de faibles numéros.

2e Cas. — C'est ici surtout que l'on doit recommander l'emploi du physiographe, car la disposition de cet appareil permet de supprimer tous les bibelots embarrassants et d'un maniement souvent difficile préconisés par les premiers photomicrographes. Il n'est plus question de prismes redresseurs, de grands tubes de fer blanc diaphragmés, de loupes, de miroirs condensateurs, d'héliostat, etc., le microscope porte avec lui toute son organisation. Sa platine est munie de tous les accessoires nécessaires et, placé lui-même en plein soleil, il suffit à lui tout seul à toutes les opérations.

Avec les anciens procédés, lorsqu'on ne disposait pas d'un héliostat parfaitement bien réglé on était exposé à voir le soleil modifier l'éclairage même pendant les temps que l'on mettait à disposer le châssis négatif. L'emploi du physiographe ne fait jamais éprouver cet inconvénient et, en s'adressant directement au soleil on a toujours le temps de faire plusieurs épreuves sans que l'éclairage soit en rien modifié.

Il est bon d'observer, néanmoins, que si quelques-uns tenaient à se servir de leurs antiques instruments ils pourraient facilement les adapter au porte-microscope du physiographe.

Digitized by Google

Pour se servir du physiographe dans les travaux de photomicrographie, il suffit donc de placer le microscope sur la tablette porte-microscope, d'abaisser la pompe, d'enlever l'oculaire, de le remplacer par un tube en papier noir glissé dans le tube du microscope, d'adapter le cône-rallonge, muni de son manchon au cadre inférieur de la chambre (cadre porte-objectif), de manœuvrer la chambre de manière à ce que le tube du microscope rentre dans la bague du manchon qui lui est destinée, et de telle façon enfin que l'image vienne se peindre telle qu'on la désire sur la glace dépolie.

Suivant les besoins on fera usage des condensateurs, des verres bleus, des liquides à immersion, des éclairages sur fond noir et, en général, de tous les accessoires qui appartiennent en propre au microscope et que la pratique rend accessibles à quiconque se sert avec succès de cet instrument. Dans ce cas chacun travaille comme il peut et le succès est proportionné à la somme des connaissances toutes personnelles. Il faut noter toutefois pour mémoire que, pour faciliter la mise au point, on doit faire usage des portes latérales ménagées dans la boîte châssis et de la glace blanche ainsi qu'il a été dit plus haut.

Parmi les nombreuses préparations exécutées par les savants qui se livrent à ce genre d'étude, il en est beaucoup plus de celles que l'on détruit que de celles que l'on conserve en collection. C'est qu'en effet la conservation de la préparation n'est pas toujours assurée et l'on s'encombre d'objets fragiles qu'il n'est pas toujours commode de consulter, ausssi pour témoigner ce que l'on croit voir au cours d'une observation microscopique on ne saurait trop recommander l'emploi de la photographie rendu si facile par le maniment du physiographe.

On regarde ce qu'il y a sur une lamelle de verre et on est surpris par quelque chose d'intéressant, on transporte le microscope, tel qu'il se trouve, sur le physiographe ; on met le tout au soleil, on tire une épreuve et, avec elle, on possède la preuve la plus indiscutable.

Si le soleil fait défaut au moment voulu, on peut employer le rayon électrique qui tend à se propager de plus en plus et qu'il est actuellement si facile de se procurer, (l'usage de cette lumière tend si bien à se généraliser que plusieurs constructeurs ont déjà imaginé une petite lampe électrique destinée spécialement aux observations microscopiques ; mais le prix en est encore très élevé, ce qui n'empêche pas d'espérer qu'à une époque très rapprochée, l'in-

Digitized by Google

dustrie pourra nous offrir une lampe pratique à ce point de vue) et enfin, à défaut de ces deux sources lumineuses, on s'adresse à la plus intense dont on puisse disposer. Avec de très faibles grossissements et une bonne lampe à pétrole, il est possible d'obtenir des clichés en quelques minutes.

Tels sont les avantages importants et nombreux que réalise le physiographe universel du Dr A.-L. Donnadieu, appareil construit avec tout le soin et la précision convenable par M. J.-B. Carpentier, constructeur à Lyon, rue Gasparin, 16 *bis*.

ART MILITAIRE

SIGNAUX PAR LE CANON.

Voici une nouvelle manière de correspondre par les signaux du canon, imaginée par M. le capitaine Delauney et que décrit la *Revue maritime et coloniale*.

Méthode. — On sait que la série binaire 1, 2, 4, 8, 16..... jouit de la propriété de pouvoir toujours reproduire un nombre quelconque par l'addition d'un certain nombre de ses termes. Ainsi :

$$25 = 1 + 8 + 16$$

$$30 = 2 + 4 + 8 + 16$$

Avec un nombre de termes égal à n, il est facile de voir qu'on peut obtenir depuis 1 jusqu'au nombre $2^n - 1$.

Volci comment on peut appliquer cette propriété pour les signaux à coup de canon.

Considérons un certain nombre de termes de la série binaire :

32, 16, 8, 4, 2, 1.

et admettons que chacun d'eux corresponde à un certain intervalle de temps ; 32 correspondra, par exemple, à un intervalle de 10 se-

Digitized by Google

condes, 16 aux 10 secondes suivantes, 8 aux 10 autres, etc. Faisons aussi la convention que si, pendant un de ces intervalles de temps, il part un coup de canon, cela voudra dire qu'il faut prendre le terme correspondant de la série; si, au contraire, aucun coup ne part, cela signifiera qu'il faut négliger le nombre correspondant. Exemple : soit le signal numéroté 42, on devra avoir :

			Nombre correspondant.	
Pendant le 1er intervalle. .	Coup de canon. .	32		
— 2e — . .	Néant.	»		
— 3e — . .	Coup de canon.	»		
— 4e — . .	Néant.	»	Total. .	42
— 5e — . .	Coup de canon.			
— 6e — . .	Néant.	»		

Application à la marine. — Voici comment nous comprendrions l'application de notre système à la marine de guerre.

Les signaux au canon seraient plus spécialement employés en cas de brume.

Le canon employé serait le canon-revolver Hotchkiss tirant une cartouche à blanc.

Il ne serait nullement nécessaire de se servir du code restreint des signaux de brume ; on pourrait faire usage du code plus général des signaux de jour.

Il y aurait à considérer dix intervalles de temps, chacun de 10 secondes; le temps nécessaire pour l'envoi d'un signal serait par suite de 100 secondes ; ces chiffres permettent l'envoi de 1,023 signaux différents.

L'expédition d'un signal comprendrait deux coups d'avertissement;

Un coup pour marquer le moment initial du signal ;

Les coups constitutifs du signal;

Enfin, un dernier coup destiné à marquer l'instant de l'exécution.

On pourrait employer des compteurs ordinaires, mais il nous semble préférable de faire usage d'instruments spéciaux, analogues à ceux employés pour l'exécution des rondes de feu. Ces compteurs seraient établis comme suit :

Le chronomètre est mobile dans sa boîte et tourne autour d'un axe fixé sur le fond de la boîte. La surface supérieure du chronomètre est recouverte d'un cercle en papier, maintenu en place à l'aide d'une vis de pression.

Cette vis pouvant s'enlever permet, en outre, le remplacement du cercle en papier. Ce dernier est divisé en dix arcs égaux, portant

Digitized by Google

chacun l'indication d'un terme de la série binaire ; dix petites circonférences sont placées chacune en correspondance avec le milieu d'un arc ; un trait marque la séparation entre les arcs 1 et 512. Le chronomètre peut être arrêté ou mis en mouvement à l'aide d'un petit levier de déclanchement. Un tour complet est accompli en 100 secondes.

Le couvercle de la boîte est percé d'une fenêtre donnant vue sur le cercle en papier; c'est devant cette fenêtre que doivent successivement passer les différentes petites circonférences tracées sur le cercle en papier, lorsque le chronomètre est en mouvement. Sur le même rayon que la fenêtre se trouve un bouton muni d'un ressort et d'un crayon, de façon qu'il suffise d'appuyer sur le bouton pour produire une empreinte sur le cercle en papier.

Supposons qu'un navire veuille envoyer le signal numéroté 394. Ce nombre sera d'abord décomposé suivant les puissances de 2 ; ce calcul des plus simples fournit :

$$394 = 256 + 128 + 8 + 2.$$

On prendra ensuite un cercle en papier conforme à la description précédente et on noircira au crayon les circonférences correspondant aux art. 256, 128, 8 et 5. Le cerle sera ensuite placé et fixé sur le chronomètre ; on remettra le couvercle de la boîte et on fera marcher l'instrument pour l'arrêter de façon à ce que le trait qui sépare les arcs 1 et 512 soit placé devant la fenêtre.

L'instrument ainsi préparé, on tire les deux coups de canon d'avertissement, ce qui signifie : *Nous allons vous envoyer une dépêche.*

A ce bruit, ceux qui doivent recevoir le signal s'emparent de compteurs préparés à l'avance de la façon qu'on vient de dire, sauf que les cercles en papier ne sont nullement préparés; ils tirent ensuite un coup de canon, ce qui signifie : *Nous sommes prêts à enregistrer le signal.*

Le bateau envoyeur tire alors le coup de canon qui indique le moment initial du signal et en même temps met son compteur en mouvement.

Aussitôt cette détonation perçue, la terre ou les autres bateaux mettent également leurs compteurs en mouvement.

Le bateau envoyeur se borne alors à faire tirer un coup de canon chaque fois qu'un cercle noirci vient se placer devant la fenêtre de l'instrument.

Quant à ceux qui doivent recevoir le signal, ils n'ont qu'à ap-

Digitized by Google

puyer sur le bouton du compteur chaque fois qu'ils entendent une détonation. Ils produiront de la sorte des empreintes sur les mêmes arcs que ceux marqués d'un cercle noir dans le compteur du bateau envoyeur. Ils liront les nombres fournis par l'instrutrument, en déduiront par addition le numéro du dictionnaire et tireront un coup de canon pour indiquer qu'ils ont compris.

Si le signal donne lieu à exécution, les bateaux récepteurs tireront un dernier coup de canon pour ordonner l'exécution.

Il est évident qu'on peut faire subir à la marche que nous venons d'indiquer toute modification qu'on voudra ; les changements pourraient porter tant sur l'unité de temps que nous avons choisie que sur les coups de canon qui précèdent et suivent le signal.

Application aux places assiégées. — Notre méthode des signaux pourrait permettre aux places assiégées de correspondre très facilement avec l'extérieur.

Il faudrait qu'avant l'investissement, la place et le gouvernement dont elle dépend aient le même dictionnaire de signaux.

Il serait aussi nécessaire que la place pût produire avec des canons des détonations caractéristiques ; elle y arriverait certainement en faisant feu à la fois avec la plus grande partie de ses pièces ou en tirant une bouche à feu de très gros calibre, comme celle que Paris possédait pendant le dernier siège.

Les signaux que la place enverrait pourraient être recueillis bien au delà des lignes de l'ennemi, soit par des émissaires spéciaux, soit même par des habitants, munis des compteurs que nous avons décrits.

Ceux qui auraient réussi à enregistrer un signal, le liraient et enverraient par télégraphe le nombre obtenu. Les télégrammes reçus en assez grand nombre, se contrôleraient les uns par les autres.

En somme, les villes assiégées ont aujourd'hui pour communiquer avec l'extérieur les moyens suivants : les émissaires ; les fils souterrains ; le télégraphe optique, les ballons. Il n'est pas toujours facile aux émissaires de traverser les lignes ennemies ; les communications seront presque toujours détruites ; la télégraphie optique peut être paralysée, soit à cause de la brume, soit parce que l'ennemi a en son pouvoir une vaste étendue de territoire autour de la place assiégée ; enfin, les ballons ne constituent qu'un mode aléatoire et toutes les places n'ont pas les moyens d'en faire usage. Notre procédé offrirait cet avantage de pouvoir toujours être utilisé, car les places ont toujours du canon à leur disposition.

DELAUNEY, Capitaine d'artillerie de la marine.

Digitized by Google

ÉCLAIRAGE DES TRAINS

PAR LE SYSTÈME MIXTE A GAZ ET LUMIÈRE ÉLECTRIQUE.

de Mr le Dr D. Tommasi.

Il n'est personne qui ne désire voir les trains éclairés à la lumière électrique. Aussi plusieurs compagnies ont-elles essayé différents systèmes plus ou moins ingénieux. Or, jusqu'à cette heure, aucun de ces systèmes n'a donné de résultat sérieusement pratique. L'obstacle contre lequel tous se sont brisés c'est l'éclairage pendant le repos et le fractionnement des trains.

L'éclairage au gaz des trains étant aujourd'hui fort répandu, mais étant en même temps d'un prix très élevé, M. Tommasi a imaginé de le conserver, mais de ne s'en servir que pendant les ralentissements, arrêts et mises en marche du train. Les deux espèces de lumières se substituent réciquement l'une à l'autre et ne brillent concurremment qu'affaiblies, pendant les seules périodes de transition. La machine destinée à produire l'électricité, une dynamo ou magnéto-électrique, à courant continu ou à courants alternatifs, est placée dans le fourgon et reçoit son mouvement de l'un des essieux, de sorte que sa marche est absolument dépendante de celle du train.

Nous ferons remarquer ici que chaque fois que l'on a pris le mouvement nécessaire à un appareil sur un essieu du véhicule qui le porte, on a employé la même disposition vicieuse d'une courroie oblique reliant directement l'essieu à l'arbre de l'appareil. Il est évident cependant que chaque flexion des ressorts, ou chaque ressaut du véhicule, a respectivement pour conséquence de mollir ou de surtendre la courroie, et que la combinaison de ces deux effets amène des glissements sur l'une ou sur l'autre poulies; ces glissements produisent fatalement des variations de vitesse très préjuciables au fonctionnement de l'appareil commandé, surtout quand la masse des organes en mouvement n'est pas asssez considérable pour former volant. On ne comprend point, par exemple, que cette faute ait été commise pour des vagons porteurs d'appareil de pré-

Digitized by Google

cision destinés à enregistrer toutes les particularités de la marche des trains; les diagrammes relevés, dans ces conditions, ne peuvent être qu'approximatifs.

M. Tommasi n'a eu garde de rééditer une semblable faute de construction. Il dispose sous le fourgon, à l'aplomb de l'arbre de sa dynamo, un arbre de transmission intermédiaire, placé à la hauteur des essieux pour la flexion normale des ressorts au repos, et dont les supports sont fixés à la membrure du fourgon. La distance des centres des poulies de la courroie de la machine demeure donc invariable. Quant à la courroie, sensiblement horizontale, qui relie l'arbre intermédiaire à l'essieu moteur, elle n'éprouve que des variations de tension absolument négligeables, la sécante des petits angles produits par les mouvements dus à la marche étant à peine plus longue que le rayon, c'est-à-dire que la distance horizontale des centres.

Dans chaque compartiment des voitures, et dans les fourgons, se trouve une lampe à incandescence de n'importe quel système, en même temps qu'une lampe ordinaire à gaz; la conduite de gaz aboutit aux réservoirs placés dans le fourgon où est disposée la machine génératrice.

Un commutateur automatique intercalé dans le circuit permet, toutes les fois que l'intensité électrique baisse, de fournir aux becs de gaz la quantité de gaz nécessaire pour le maintien de l'éclairage normal.

Ce commutateur est représenté en coupe verticale par notre dessin.

Il se compose d'une glissière A, interposée entre le réservoir de gaz comprimé et l'origine de la canalisation. Une ouverture d'admission C est pratiquée vers la partie supérieure de cette glissière et permet au gaz de pénétrer dans le tuyau de conduite, selon la position qu'elle occupe.

La glissière est munie en outre d'une tige métallique D, fixée à l'armature FF d'un électro-aimant EE dont les bobines sont creuses. Cet électro-aimant se trouve placé en dérivation sur le circuit de la machine électrique. L'armature pénètre à frottement doux dans l'âme des bobines et permet à la glissière de descendre, sous l'influence d'un ressort ou d'un contre-poids qui la surmonte et la maintient constamment dans une position déterminée, telle que le gaz puisse toujours pénétrer dans la conduite. Un ressort H, placé sous l'armature, tend constamment à combattre l'attraction exercée par le courant, de sorte qu'il la soulève immédiatement aussitôt

Digitized by Google

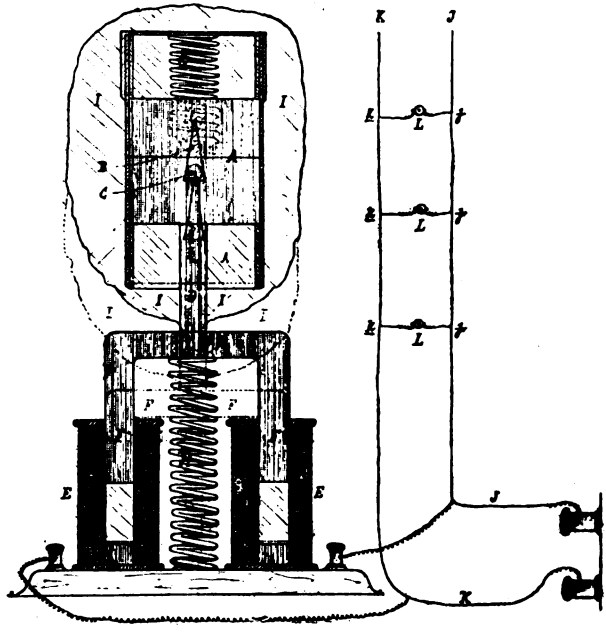
que ce dernier a cessé, kk et gg représente les fils conducteurs qu composent le circuit, et LLL, les lampes à incandescence échelonnées dans le train.

Pour empêcher toute fuite de gaz pendant le fonctionnement de la glissière, on peut recourir l'emploi à d'une poche I en caoutchouc, qui enveloppe l'appareil.

COMMUTATEUR AUTOMATIQUE.

Système Ch. Tommasi.

Breveté S.G.D.G.



Chaque fois que le courant passe, l'armature est attirée et la glissière descend jusqu'à ce que l'ouverture d'admission du gaz soit à peu près fermée, de sorte que, pour cette position de la glissière, les becs de gaz ne sont pas éteints, mais se trouvent ne brûler plus qu'à l'état de veilleuse, c'est-à-dire que leur consommation est réduite au minimum réalisable. Pour éviter que l'un ou l'autre bec s'éteigne, sous l'influence d'un choc par exemple, chacun d'eux est surmonté d'un fil fin de platine, monté en dérivation, qui est constamment rougi et qui rallume instantanément le bec éteint.

Digitized by Google

On comprend aisément qu'aussitôt que la vitesse de la génératrice, et partant celle du train, est assez grande pour engendrer le courant électrique, l'électro-aimant, se trouvant intercalé en dérivation dans le circuit, attire l'armature et intercepte l'écoulement du gaz. Par contre, tant que cette vitesse ne sera point encore suffisante ou qu'elle cessera de l'être, le courant ne traversant plus l'électro-aimant, la glissière, étant sollicitée par une force permanente contraire, remontera à sa position première et livrera en grand passage au gaz. Pendant les périodes de transition, c'est-à-dire les mises en marche et les ralentissements, la substitution des deux modes d'élairage l'un à l'autre s'opère donc *automatiquement* sans l'intervention de personne, et les soins à donner au système se bornent à une surveillance qui ne nécessite aucune connaissance spéciale et peut être exercée par les agents ordinaires des trains. C'est là encore une supériorité de ce système sur l'emploi des accumulateurs, ceux-ci exigeant la présence d'un surveillant électricien.

Il va de soi que la quantité de gaz emmagasinée doit être suffisante pour alimenter au besoin les becs pendant toute la durée du trajet, pour le cas où, par suite d'un accident quelconque, la lumière électrique viendrait à faire défaut, et aussi pour assurer la continuité de l'éclairage dans l'éventualité d'arrêts prolongés du train.

Tel qu'il vient d'être écrit, le système s'applique aux trains dans lesquels le gaz est emmagasiné seulement dans le fourgon, et distribué par une conduite s'étendant sur toute la longueur du train. Il pourrait aussi être appliqué dans le cas où l'éclairage au gaz est particulier à chaque voiture, c'est-à-dire quand chaque véhicule est muni d'un réservoir spécial; seulement, dans ce cas, il faudrait un commutateur par voiture, condition qui nuit un peu à la simplicité et à l'économie de l'installation.

Quant au fractionnement et au rétablissement des conducteurs électriques, ces opérations ne prennent pas plus de temps et sont aussi faciles à effectuer que les opérations similaires nécessitées par l'emploi des freins continus.

Il va de soi que la génératrice placée dans le fourgon d'un train susceptible de modifications notables, doit être capable de fournir l'énergie nécessaire aux lampes du nombre maximum de véhicules que ce train peut comporter. Nous rappellerons ici que les frais sont d'autant moins élevés que le train renferme plus de lampes, c'est-dire qu'il est plus long.

Digitized by Google

Le système Tommasi est d'une application si facile, que son adoption par les divers groupes de Compagnies qui font des échanges de matériel doit rencontrer beaucoup moins d'obstacles que n'en peut avoir à surmonter l'unification des systèmes de freins continus. Il est le seul qui permette aujourd'hui de faire rationnellement usage de l'éclairage électrique pour les trains de chemins de fer, en évitant tous les inconvénients qui se sont opposés jusqu'ici à l'adoption de cetle lumière, et le seul dont l'emploi assure une très notable économie sur la dépense résultant d'un mode d'éclairage perfectionné.

Ce système convient, tout aussi bien aux trains qui subissent des modifications sur leurs parcours qu'à ceux dont la composition demeure invariable, et il offre encore l'immense avantage de permettre l'élairage électrique de la voie devant le train, à très peu de frais, pendant la marche, c'est-à-dire au moment où il est utile et de le supprimer à l'arrivée en gare; au moment où sa grande lumière peut éblouir les employés et devient plutôt une gêne qu'un avantage.

C. M.

ENSEIGNEMENT

NOUVELLE LETTRE DE M. LAGOUT A M. BERTRAND

Nogent-sur-Seine, 20 mai 1884.

Honorable collaborateur,

Vous m'avez appelé à un tournoi scientifique, sur mes travaux re streints aux mathématiques élémentaires, non pas sur vos conceptions qui embrassent presque la totalité des connaissances humaines, à en juger d'après le programme de *Minos* qui était de vous, d'après votre dernière déclaration.

Pour faciliter votre tache de critique, j'ai reproduit dans le N° du 29 mars dernier les dix groupes de nouveautés dont la takimétrie

Digitized by Google

est faite dans le *Baccalauréat-ès-sciences à livre ouvert.* Toutes ces nouveautés ont été reconnues assimilables et d'absolue rigueur, par un certain nombre de professeurs — le programme nouveau qui met la science à la portée de tous, même sans maître, vient d'être adopté dans plusieurs écoles, soit libres, soit du gouvernement.

Eh bien! honorable contradicteur, oserais-je vous demander ce que vous attendez pour produire le commencement des critiques annoncées sur ma *takitechnie ?*

Puisque votre cerveau embrasse presque toutes les questions sociales, je vous ai posé des questions de moralité sociale qui vous touchent de près puisque vous avez professé les mathématiques et que vous avez dû enseigner pour le *trapézoèdre* une règle de mesure tellement inextricable qu'elle n'est jamais entrée dans les pratiques de l'industrie et qu'alors les travailleurs ont dû recourir à l'empirisme, aux recettes commodes, aux règles simples, mais fausses et gravement fausses.

Je me demande comment un réformateur tel que vous a pu se désintéresser d'une question que les grèves actuelles rendent brûlantes, car, après tout, un faux mesurage du travail mensuel de l'ouvrier aboutit certainement à plusieurs kilogrammes de pain en moins dans le ménage, si on a appliqué celle des deux règles fausses qui est favorable au fournisseur.

J'attends donc votre réponse là-dessus et sur les dix groupes de nouveautés de doctrine ou de classification dont est faite la takimétrie du *Baccalauréat-ès-sciences à livre ouvert.*

Mais quel n'est pas mon étonnement de lire dans le *Cosmos*, d'aujourd'hui, au lieu de votre étude annoncée sur des sujets si actuels, si brûlants, un article sur le *Calendrier* qui vient à la suite de plusieurs articles résumant votre conférence de chronométrie.

Permettez-moi de vous demander où est la nécessité, si pressante et si absolue de cette étude qui pouvait, tout au moins être ajournée, puisque vous m'avez amené sur le terrain d'un tournoi takimétrique pour m'y oublier, malgré mes contre-désirs.

J'ose donc prier, mon honorable adversaire de se souvenir qu'il m'a convié depuis longtemps à un tournoi takimétrique où il montrera sans doute les côtés imparfaits de ma méthode, les lecteurs, qui ont des enfants dans les écoles ayant entendu avec intérêt le Pour et le Contre se formeront une opinion solide et agiront en conséquence.

EDOUARD LAGOUT.

Digitized by Google

LES POISSONS MIGRATEURS

LE SAUMON

Cette excellente étude due à la plume de M. Raveret-Wattel, secrétaire de la *Société nationale d'Acclimatation* donne des détails très intéressants sur les divers genres de poissons migrateurs. Elle a paru d'abord dans le *Bulletin* de la *société d'acclimatation* et c'est en raison des observations aussi instructives que bien étudiées qu'elle contient, que nous avons jugé utile de lui donner une place dans les colonnes du *Cosmos*.

Le Saumon, qui, pour frayer, a besoin d'eaux vives, limpides, courant sur un fond de gros gravier non mobile, a naturellement beaucoup plus de chances de trouver ces conditions réunies dans les ruisseaux que dans les rivières. Aussi, dans les fleuves où il s'engage, le voit-on d'ordinaire remonter à des distances considérables de la mer, cherchant les petits affluents qui lui offrent un milieu favorable pour déposer ses œufs. Dans la Seine, où il en entre encore chaque année plus qu'on ne pourrait le supposer (1), les Saumons, d'après M. Belgrand (2), passent, sans y entrer, devant

(1) D'après les renseignements donnés par la *Statistique des pêches* que publie chaque année le Ministère de la marine, le produit de la pêche du Saumon dans la Basse-Seine (quartier de Rouen) varie généralement entre 12.000 et 15.000 francs. On manque complètement de données précises sur la quantité de Saumons pêchés dans le reste du fleuve et ses affluents ; aucun document officiel ne fournit de renseignements à cet égard; mais, d'après les informations que j'ai pu recueillir moi-même, principalement en ce qui concerne le département de l'Yonne, il est certain que cette quantité est assez considérable.

(2) *Comptes-rendus des séances de l'Académie des sciences*, 30 mars 1874, p. 878.

Digitized by Google

l'embouchure de la Marne et celle du Loing. Fort peu s'engagent dans l'Oise, puis dans l'Aisne ; la plupart quittent la Seine à Montereau pour s'engager dans l'Yonne, rivière qu'ils abandonnent à son tour pour pénétrer dans la Cure et arriver ainsi, par le plus court chemin, dans les ruisseaux du granit, dans lesquels ils alevinent.

Semblable fait se produit pour les autres fleuves dans lesquels remonte le Saumon. Dans la Loire, l'Allier, le Lot, ce poisson parcourt chaque année des distances considérables, cherchant pour frayer les petits affluents qui peuvent lui offrir des eaux limpides. Guidé par un instinct infaillible, jamais il ne s'engage dans les ruisseaux qui, par la nature des terrains qu'ils traversent, peuvent subitement se troubler lorsque les eaux grossissent (1).

C'est également ce qui a lieu et d'une façon très remarquable pour les affluents de la Garonne et de l'Adour. Le Saumon s'engage régulièrement, chaque année, dans la Nive et les divers gaves qui descendent des terrains de transition des Pyrénées, tandis qu'on n'en voit jamais dans les affluents provenant des terrains tertiaires du plateau des Landes, dont les eaux ne présentent ni la limpidité ni surtout la fraîcheur nécessaires. Certaines conditions de température sont, en effet, indispensables à l'existence du Saumon et contribuent à limiter l'habitat de cette espèce (2).

Un détail intéressant à noter, c'est que le Saumon ne paraît pas aimer à passer subitement de l'eau salée à l'eau douce; cette transition immédiate semble lui déplaire. Ce qu'il y a de certain, c'est

(1) M. le vicomte de Beaumont, qui s'est particulièrement occupé de cette question, a constaté, par exemple, que dans l'Aveyron, près de Rodez, les Saumons ne s'engagent jamais dans le ruisseau de Lauterne, rougi aux moindres pluies par le passage d'une de ses ramifications dans des terrains de grès bigarré; ils se rencontrent, au contraire, non loin de là, dans les deux Bryannes, dans le ruisseau de Vors, etc., qui proviennent de terrains schisteux de formation primitive, et dont les eaux ne se troublent jamais d'une manière sensible (*Etudes théor. et prat. sur la pisciculture*, p. 162).

(2) Le Saumon, qui fréquente — il serait plus exact de dire qui fréquentait la plupart de nos cours d'eau tributaires de l'Océan, ne s'y est, toutefois, jamais montré aussi abondant que dans les régions du Nord. A partir du 55e degré de latitude, l'abondance de cette espèce diminue graduellement du nord au sud. Comme le fait remarquer M. Blanchard (*Les Poissons des eaux douces de la France*, p. 463), on ne rencontre guère le Saumon au delà du 42e degré, ce qui explique son absence dans les eaux méditerranéennes, le détroit de Gibraltar étant situé par le 36e parallèle. Aussi voyons-nous une assez grande étendue de notre territoire — c'est-à-dire l'ensemble des bassins de tous nos cours d'eau tributaires de la Méditerranée — complètement privée de Saumon.

Digitized by Google

que les rivières qui se jettent brusquement dans la mer sont toujours moins fréquentées par les Saumons que celles ou la marée remonte fort loin, et où la limite de la salure des eaux s'avance, dans l'intérieur de terres, à 10, 15, 20 kilomètres et plus de l'embouchure. D'après les observations de M. de Saint-Prix, sur les vingt-six principales rivières de la Basse-Bretagne qui étaient autrefois fréquentées par le Saumon (1), dans presque toutes le mouvement de la marée se fait sentir fort loin. Dans la Garonne, qui ne présente cependant aucun obstacle à la circulation des poissons migrateurs, mais dans laquelle le mouvement de la marée se fait peu sentir, le Saumon est toujours moins abondant que dans la Dordogne, où les barrages de Bergerac et de Mauzac l'empêchent de se rendre dans la partie haute de la rivière, mais où la marée se fait parfois sentir jusqu'à Pessac, sur la limite du département de la Gironde, à une distance de 91 kilomètres de l'embouchure. Bien que la rivière soit comme *douce* dans toute l'étendue de son parcours, elle présente néanmoins des proportions assez considérables d'eau salée, surtout comparée à la Garonne ; c'est très vraisemblablement aux courants d'eau salée, qu'elle reçoit ainsi que la Dordogne qu'elle doit d'être, plus que la Garonne, visitée par le Saumon (2).

Il semble donc qu'avant d'abandonner l'eau salée, le Saumon veuille s'habituer peu à peu a ce changement, en se plaçant pendant quelque temps, dans un milieu intermédiaire entre l'eau douce et l'eau de mer. Ce qui vient corroborer cette opinion, c'est que « les Saumons remontent toujours avec le premier flot. Ile se laissent porter par la marée qui, refoulant l'eau douce, forme une eau mélangée et saumâtre qu'ils n'obtiendraient plus en attendant plus tard pour remonter (2). »

D'après un auteur anglais, les fleuves que le Saumon remonte le plus volontiers sont ceux dont le cours est le plus long et dont le niveau se maintient le plus constamment le même. Dans les fleuves de 20 kilomètres de longueur seulement, le Saumon ne remonterait jamais qu'en nombre fort restreint. Il y a lieu de re-

(1) Savoir : le Trieux, la Roche, Lannion, Pont-ar-Hiar, Pont-Menou, Dourdu, Morlaix, Penzé, Plouvorn, Saint-Jacques, Lannévez, Aber-Wrac'h, Aber-Benoit, Aber-Ildut, l'Elorn, Daoulas, Le Faou, Pont-de-Buis, Châteaulin Pont-Croix, Quimper, Pont-Aven, Bellun, Quimperlé, le Scorff et le Blavet.

(2) M. Millet a le premier, je crois, signalé ce fait dans un travail couronné par l'Académie de Bordeaux : *Considérations générales et pratiques sur le repeuplement des eaux de la France et en particulier de celles du département de la Gironde*, Bordeaux, 1856.

(3) C. de St-Prix. *Question de pisciculture en Basse-Bretagne*, Morlaix, 1862.

Digitized by Google

marquer, toutefois, qu'en France, certaines rivières peu importantes (1), qui se jettent directement dans la mer, étaient jadis très fréquentées par le Saumon; on pourrait citer, comme exemple, de nombreux cours d'eau de la Bretagne, — tels que la rivière de Châteaulin, le Trieux, le Couësnon, etc., — ou de la Normandie, — comme la Sée, la Sienne, la Sélune (2), — dans lesquelles le Saumon était autrefois très abondant.

On a longtemps cru que les Saumons ne venaient en eau douce que pour frayer. Mais il est parfaitement établi aujourd'hui qu'après un séjour de moins de deux mois dans la mer, séjour pendant lequel ils prennent un accroissement considérable (3), les Saumons commencent à remonter dans les rivières (4), bien avant la ponte, laquelle n'a lieu très généralement qu'en novembre ou décembre. Toutefois, en Écosse, au Canada, aux États-Unis, et probablement ailleurs, il a été constaté que certains individus commencent à frayer dès la fin de septembre, et que, pour d'autres, au contraire, le frai se prolonge jusqu'en février ou mars. La température de l'eau dans laquelle vit le Saumon exerce certainement une influence considérable sur l'époque du frai. Dans les rivières qui sortent des lacs, où l'eau s'est échauffée, le frai a lieu plutôt que dans celles qui, descen-

(1) Certains cours d'eau où fraye le Saumon ont quelquefois des eaux très basses pendant l'été, ce qui peut amener la perte de grandes quantités d'alevins. Il y aurait, par suite, utilité à y ménager des refuges pour le jeune poisson. C'est une précaution qui a été employée avec avantage à Tremadoc, dans le comté de Merioneth (pays de Galles), par M. le capitaine Peel. Un ruisseau, très fréquenté par les Saumons au moment du frai, s'asséchait presque complètement en été. M. Peel a fait creuser dans le lit de ce ruisseau une série de petits bassins, que séparent entre eux des barrages formés des plus grosses pierres retirées des déblais. Ces barrages, qui déterminent des cascatelles de 25 à 30 centimètres de hauteur, contribuent à retenir l'eau et à l'aérer. Quand vient la saison chaude, les alevins de Saumons savent très bien profiter de ces bassins et s'y réfugier. Cette précaution bien simple pourrait être très utilement prise pour un grand nombre de ruisseaux à Truites.

(2) Je tiens de M. L. Quénault, vice-président de la Société académique du Cotentin, que le saumon se montre encore tous les ans dans la Sienne; il remonte également la Sélune jusqu'à Ducey, où il se trouve arrêté par le barrage d'un moulin.

(3) Le Saumoneau ou *Smolt*, qui a vécu dans les rivières une, deux et jusqu'à trois années pour atteindre la longueur de 0m,12 à 0m,20, devenu *Grilse* au bout de moins de deux mois de séjour dans l'Océan, est un poisson d'un kilogramme et demi à deux kilogrammes.

(4) A cette époque, les ovaires et la laitance ne sont pas encore développés et la chair est d'une couleur plus foncée que lorsque le poisson a séjourné quelque temps en eau douce.

Digitized by Google

dant directement des montagnes, roulent des eaux très froides provenant de la fonte des neiges (1). Le degré de rigueur de l'hiver joue un grand rôle à cet égard. Les mêmes causes influent, du reste, également sur l'époque de la remonte (2).

Pendant son séjour à la mer, où il trouve une nourriture extrêmement abondante et substantielle, le Saumon accumule, dans diverses parties de son corps, une quantité considérable de matière

(1) Dans le nord de l'Écosse, les *Grilses*, c'est-à-dire les Saumons qui n'ont pas encore frayé, remontent, dès janvier ou février, dans les cours d'eau de la côte Est, tandis qu'ils ne remontent guère avant mai ou juin dans ceux de la côte Ouest. L'explication donnée de ce fait par M. Archibald Young, inspecteur des pêcheries d'Écosse, paraît très plausible. Sur la côte Ouest, la température de la mer est de 2 à 3 degrés plus élevée que sur la côte Est. D'un autre côté, les rivières tributaires de la mer du Nord, qui ont un plus long cours que celles tributaires de l'Atlantique, ont aussi des eaux moins froides, les montagnes neigeuses qui les alimentent étant plus éloignées. De telle sorte que, sur la côte Est, le poisson est poussé à quitter de bonne heure l'eau froide de la mer pour entrer dans les rivières qui lui offrent une température plus douce ; tandis qu'au contraire, sur la côte Ouest, où la mer est relativement tiède, il attend pour remonter que l'époque de la fonte des neiges soit passée et que la température des rivières se radoucisse.

(2) D'après les observations de M. Frank Buckland (*a*), qui a fait de cette question une étude approfondie et qui a dressé, à ce point de vue, une carte très intéressante des cours d'eau de l'Angleterre, la précocité plus ou moins grande de la remonte du saumon dans les rivières dépendrait ainsi d'autres lois, que le savant Inspecteur des pêcheries formule ainsi :

1° Le degré de précocité de la remonte est subordonné au rapport qui existe entre la longueur du cours d'eau et la superficie de son bassin de réception;

2° Dans une rivière ayant un long cours, mais un bassin de peu d'étendue, la remonte est tardive;

3° Dans une rivière relativement de peu de longueur par rapport à la superficie de son bassin, la remonte a lieu de bonne heure.

A peu d'exceptions près, toutes les rivières de la Grande-Bretagne obéissent à ces lois, qui paraissent également régir tous les cours d'eau du continent. Ainsi, par exemple, le Rhin, dont le cours mesure 1350 kilomètres de longueur, avec un bassin d'une superficie de 145.125 kilomètres carrés (soit 107 de surface pour 1 de longueur), est un des fleuves où la remonte s'effectue le plus tôt.

Il résulte des relevés dressés par M. Buckland que, sous le rapport de la précocité de la remonte, les cours d'eau peuvent être ainsi classés :

Rivières ayant moins de :		Remonte :
5 kil. c. de superficie de bassin	pour 1 kil. de long. de cours d'eau	très tardive
7	—	tardive
8 à 10	—	moyenne
10 et au-dessus	—	précoce
20	—	très précoce

(*a*) *Fourteenth annual Report of Inspectors of Salmon Fisheries* (*England and Wales*), 1875, p. 54.

Digitized by Google

grasse (1). C'est aux dépens de ces dépôts graisseux que vit le Saumon quand il remonte en rivière pour frayer, époque où il cesse de manger. Une partie de la matière graisseuse se loge entre les muscles et la peau ; mais l'accumulation la plus considérable est celle qui se produit autour des appendices pyloriques. D'après M. Frank Buckland (2), ces petits cæcums, extrêmement nombreux (leur nombre varie de quarante-cinq à soixante-cinq), ont certainement pour rôle, sinon principal, au moins accessoire, d'emmagasiner des éléments de nutrition pour le temps que le poisson passe en eau douce (3), et de loger les matériaux nécessaires au développement soit des œufs, soit de la laitance (4).

Chez le Saumon qui arrive directement du sein de la mer, les appendices pyloriques sont presque méconnaissables tant ces organes disparaissent sous la graisse; mais la laitance est encore dans un état de développement peu avancé. Chez le Saumon prêt à frayer, au contraire, la graisse a complétement disparu des appendices pyloriques et la laitance a pris un très gros volume. Après le frai, le poisson dont les forces sont épuisées, regagne la mer pour y reprendre une nouvelle vigueur et reconstituer les amas de graisse sur lesquels il a vécu pendant son séjour en eau douce.

La descente se fait assez lentement, mais, à la remonte, le voyage est beaucoup plus rapide (5). Les Saumons qui se disposent à frayer gagnent promptement la partie supérieure des cours d'eau, et c'est avec une extrême ardeur qu'ils cherchent à se rapprocher de plus en plus des sources, qu'elles que soient les difficultés qu'ils aient à surmonter. S'ils ne réussissent pas du premier coup, rarement ils rétrogradent pour aller chercher un autre cours d'eau. Ils multiplient les tentatives et souvent, en cherchant ainsi à franchir les obstacles, ils vont, dans leurs efforts infructueux, tomber et se tuer sur les rochers des cascades, ou sur les murs et les pièces de bois des barrages.

(1) M. Franck Buckland a trouvé 150 grammes de graisse dans les appendices pyloriques d'un Saumon du Rhin de 24 kilogrammes.

(2) *Ninetieth annual report of the Inspectors of Salmon Fisheries (England and Wales)*. Londres, 1878.

(3) Sir Robert Christison a constaté que chez un *Kelt*, c'est-à-dire chez un Saumon qui ayant frayé redescend à la mer, la chair renferme seize fois moins de matière graisseuse que la chair d'un Saumon à l'époque de la remonte (*Proceedings of the Royal society of Edinburg for Session* 1871-72, p. 695).

(4) La laitance et les œufs sont extrêmement huileux chez le Saumon.

(5) D'après des observatisns faites en Écosse, dans le Tweed, on estime que les Saumons remontent avec une vitesse de trois kilomètres à l'heure (David Milne Home, *Salmon and Salmon Fisheries*. Londres, 1883).

Digitized by Google

Quand la hauteur de l'obstacle à franchir dépasse certaines limites, il est donc nécessaire de recourir à un expédient pour ménager un passage au poisson. Cet expédient, ce sont les *échelles à Saumons*. Inventées par un Écossais, M. James Smith, en 1828 (et non en 1834, comme on l'a souvent imprimé par erreur), ces échelles donnent des résultats excellents partout où elles sont convenablement établies. Elles permettent au poisson de franchir les barrages naturels ou artificiels, soit à l'aide de plans inclinés, soit au moyen d'arrêts qui, disposés de distance en distance, fractionnent les grandes chutes en une série de chutes plus petites.

De nombreux faits démontrent toute l'utilité de ces échelles et le préjudice considérable que l'existence des barrages sur les rivières cause à la reproduction des espèces migratrices. Depuis la canalisation de l'Yonne, le Saumon a presque complètement disparu de cette rivière. On l'y vit néanmoins apparaître, ainsi que dans un des affluents (la Cure), en quantité tout à fait inaccoutumée à la suite des événements de guerre de 1870-1871. Toute navigation sur la Seine et sur l'Yonne ayant été suspendue pendant plusieurs mois, la remonte du Saumon s'était effectuée à peu près librement par beaucoup d'écluses laissées ouvertes (1).

Des observations non moins concluantes ont été faites dans la Grande-Bretagne, Il y a une vingtaine d'années, la Tyne était coupée près de son embouchure, à Bywel, par un formidable barrage qui empêchait complètement la remonte du Saumon. Les quelques poissons qui échappaient aux braconniers après la fermeture de la pêche, ne trouvaient à frayer que dans un petit cours d'eau débouchant dans la Tyne juste au-dessous du barrage. Quant à tous ceux qui remontaient pendant la période où la pêche est permise, ils étaient infailliblement capturés par les propriétaires de ce barrage. Aussi le nombre en allait-il diminuant chaque année, quand intervint, en 1842, un arrêté disposant que chaque semaine un passage pour le poisson serait laissé libre au barrage de Bywel, de dix heures du soir le samedi jusqu'au lendemain deux heures de l'après midi. Bien que, par sa position, ce passage ne fût réellement praticable que dans de rares circonstances, le poisson ne tarda pas à se montrer plus abondant en amont, et dans tout le cours de la rivière la pêche devint sensiblement plus fructueuse. En 1861, une forte crue ayant en partie détruit le barrage, une amélioration bien plus grande encore se manifesta immédiatement, et l'obstacle

(1) *Procès-verbaux des séances du Conseil général de l'Yonne* (1871-1872).

Digitized by Google

n'ayant pas été rétabli, les Saumons eurent un libre accès à de vastes frayères, s'étendant sur une longueur de plusieurs milles en amont de Bywell. Dès lors, le produit de la pêche fut tel, que les propriétaires s'empressèrent de faire disparaître également tous les autres obstacles en aval qui pouvaient gêner la remonte du saumon. Aussi, bien que plusieurs barrages dans la partie haute du cours d'eau, et les matières résiduelles provenant de nombreuses usines, dans la partie basse, nuisent considérablement encore à la reproduction du Saumon dans la Tyne, les pêcheries de Saumons de cette rivière (lesquelles auraient sans doute complètement disparu sans la suppression du barrage de Bywell) sont aujourd'hui les meilleures de toute l'Angleterre et du pays de Galles, et fournissent environ 50,000 Saumons par an (1).

Un fait analogue s'est produit dans l'Usk. Cette rivière, si riche en saumons et si favorable à la multiplication de cette espèce, eut pendant plusieurs années les pêcheries gravement compromises par l'établissement d'un barrage de moulin à Trostrey, à 7 milles environ du point où la marée cesse de se faire sentir. Sauf pendant les plus fortes crues, ce barrage était absolument infranchissable pour le Saumon. Le poisson disparaissant, les propriétaires riverains commençaient à s'émouvoir de l'existence du barrage, quand celui-ci fut emporté par les eaux dans l'hiver de 1823-24. Dès le printemps suivant, la pêche en amont fut plus abondante qu'elle ne l'avait jamais été en aucun temps. Sur le barrage avaient été installées trois trappes ou pièges à saumons qui étaient loués 100 livres (2.500 francs) par an, et qui en rapportaient, disait-on, cinq fois autant. Quant à la pêche en amont, elle était affermée sur une longueur de 10 milles, pour la somme de 30 livres (750 francs) par an. Après la reconstruction du barrage, la pêche commença de nouveau à décliner, et dans une telle proportion, que, vingt ans plus tard, la pêcherie de Trostrey, y compris en moulin, une maison d'habitation, un jardin et quelques acres de bois, n'était plus louée que 27 livres (475 francs) par an. Quelques propriétaires formèrent alors une association pour l'amélioration de la pêche ; ils louèrent le moulin, réduisirent la hauteur du barrage, dans lequel, en outre, plusieurs ouvertures furent pratiquées pour que le poisson pût passer même pendant les grosses eaux. Peu de temps après, on pouvait en amont prendre à la ligne des centaines de saumons, quand précédemment on en capturait à

(1) Ch. E. Fryer, *The Salmon fisheries*. Londres, 1883.

Digitized by Google

peine un ou deux chaque année. Aujourd'hui, grâce à des soins intelligents, les pêcheries de l'Usk se sont tellement améliorées que, bien que la rivière ait à souffrir des eaux d'égoût, bien que ses plus importants affluents soient totalement ruinés par les eaux résiduelles d'importantes usines, ces pêcheries ne fournissent pas moins de 10,000 saumons par an.

Bien qu'on admette généralement qu'une chute d'eau verticale de 2 mètres est le maximum que le saumon puisse franchir, il est certain que, dans des circonstances favorables, ce poisson peut escalader des chutes d'une hauteur de plus du double. On cite, à ce sujet, des faits très remarquables, M. Atkins, directeur du grand établissement de pisciculture de Bucksport (Maine), rapporte (1) que des saumons parviennent souvent à franchir la cataracte de Carratunk, sur le Kennebec, où ce fleuve, resserré dans une gorge de 30 mètres de largeur, se précipite, presque verticalement, d'une hauteur de plus de 5 mètres. La profondeur de l'eau au pied de la chute est inconnue. Parfois le tronc d'un sapin de 10 à 15 mètres de long, charrié par les eaux, tombe dans le gouffre ; jamais on ne l'entend toucher le fond, et quand il reparaît, au bout d'un temps assez long, il remonte avec une telle rapidité, qu'il jaillit hors de l'eau dans presque toute sa longueur. Ces détails peuvent donner une idée de la force du courant : il n'est pas rare cependant que des Saumons surmontent cet obstacle. On les voit s'élancer obliquement en l'air et venir toucher la nappe d'eau descendante à 3 ou 4 mètres de la base; puis, de là, remonter en nageant dans la chute même jusqu'a ce qu'ils aient atteint le bief supérieur. Ils ne réussissent cette difficile et périlleuse ascension que quand, dans le bond prodigieux par lequel ils la commencent, ils atteignent la nappe d'eau la tête la première et pénètrent ainsi dans le courant. Selon toute probabilité, le poisson ne réussirait jamais à franchir une pareille chute sans la grande profondeur de l'eau au pied de la cataracte, profondeur qui permet aux Saumons de prendre tout l'élan possible. On sait, en effet, que, pour franchir les barrages qu'ils trouvent sur leur route, les Saumons prennent toujours comme point de départ les excavations les plus profondes creusées par l'eau au pied de la chute. C'est de là que tous partent invariablement, soit qu'ils se décident a sauter, soit qu'ils cherchent seulement à remonter en nageant dans la nappe d'eau qui se déverse par-dessus le barrage. Il y a là, comme nous le verrons plus loin,

(1) Ch. Ch. Atkins. *On fish-ways.*

Digitized by Google

une indication très importante à noter au point de vue de l'établissement des échelles. Ce n'est, du reste, qu'à la dernière extrémité et quand il lui est impossible de faire autrement que le saumon tente l'escalade par un bond hors de l'eau ; il ne s'y décide que quand il a reconnu l'impossibilité absolue de passer en nageant dans la chute. Encore, pour qu'il saute, faut-il que la configuration des lieux le lui permette. Aussi le poisson ne franchit-il jamais certains barrages naturels ou artificiels, qu'on pourrait, en raison de leur peu de hauteur s'attendre à voir escaladés aisément et d'un seul bond. D'un autre côté, pour que le saumon puisse remonter en nageant dans la nappe d'eau tombante, il faut que cette nappe ait une épaisseur suffisante; car, si le poisson se trouve avoir une partie du corps hors de l'eau, il perd de sa force, faute de point d'appui, et, entraîné en arrière par le courant, il retombe au pied de la chute. C'est donc moins la hauteur de l'obstacle que l'insuffisance du volume d'eau ou la manière dont l'eau se déverse, qui peuvent rendre nécessaire l'établissement d'une échelle. Si la nappe d'eau est assez volumineuse et que la profondeur soit suffisante au pied de l'obstacle, une chute de 1 ou 2 mètres n'arrête pas le Saumon, qui la franchit aisément. Si, au contraire, la tranche liquide qui couvre le fond est peu épaisse, le poisson est arrêté net devant une chute verticale, aussi bien d'ailleurs que de avant un barrage présentant uu talus vers l'aval, mais où la lame de déversement est trop mince.

Le Saumon voyage aussi bien la nuit que le jour. Presque tous les naturalistes européens assurent même qu'il franchit plus volontiers les barrages pendant l'obscurité. Cette opinion n'est pas celle des pêcheurs américains, qui auraient observé au contraire que jamais, ou bien rarement, les Saumons n'abordent pendant la nuit les passages difficiles, endroit où la pêche est ordinairement fructueuse pendant le jour, parce que le poisson s'y rassemble et s'y attarde, tandis qu'elle cesse de l'être dès que la nuit tombe, attendu que les Saumons ne cherchent plus à franchir l'obstacle qui les arrête. Ce qui est certain, c'est que dans le jour, ils préfèrent, pour passer; un temps sombre et des eaux troubles. C'es toujours à la suite d'une forte ondée, ayant troublé l'eau et augmenté le débit de la chute, qu'ils remontent en plus grand nombre. La présence d'une forte quantité d'électricité dans l'air paraît exercer sur eux une certaine influence et les exciter à remonter le courant.

(à suivre)

Digitized by Google

BIBLIOGRAPHIE

La lumière électrique sous forme d'exemples pratiques par R. E. Day. — Cet ouvrage n'est pas un traité d'électricité ni même une monographie de l'éclairage électrique. C'est une simple collection de 140 problèmes avec leurs solutions, qui a pour but non de remplacer, mais de compléter les divers ouvrages dont l'électricité est l'objet. La solution de ces problèmes n'exige d'ailleurs que la connaissance des fonctions décimales et de l'algèbre élémentaire. Du reste pour mettre le lecteur à même de juger de la nature de cet ouvrage, nous transcrivons les deux problèmes suivants sauf toutefois les solutions.

1° « La différence de potentiel entre les deux extrémités d'une lampe « à arc Brush est 36 volts ; un courant de 10 ampères la traverse. « Trouvez la quantité de chaleur produite par seconde. »

2° « La différence potentiel entre les bornes d'une lampe Swan « est 31,1 volts et l'intensité 1,22 ampère ; calculez en chevaux « vapeurs, l'énergie absorbée par la lampe, ainsi que la somme de « chaleur développée. »

Comme on le voit, ce recueil fournit à tous ceux qui s'occupent d'électricité de bons exercices de calculs. D'un autre côté, le calcul est le seul moyen de pénétrer sérieusement dans la connaissance de cet agent mystérieux que l'on appelle l'électricité.

C. M.

Dans les airs par G. de la Landelle. — Ce volume que publie la la librairie Haton est une histoire élémentaire de l'aéronautique. L'auteur prenant l'aéronautique à son origine, avec Archytas de Tarente, nous décrit toutes les expériences qui ont été faites jusqu'à notre époque.

Aviateur convaincu, Mr de la Landelle s'attarde surtout sur la description des expériences faites par les hommes qui ont voulu voler dans l'air ; selon lui il est possible de voler, en se servant d'un moteur pour faire manœuvrer les ailes. Les ballons dit-il, ne peuvent-être dirigés que dans un air calme, exempt de courant, tel que l'air d'une chambre fermée, dans l'air ou il existe des courants

Digitized by Google

on peut bien faire mouvoir les ballons verticalement à sa volonté, c'est-à-dire qu'on peut les faire descendre ou monter, mais on obéit aux courants naturels pour les mouvoir horizontalement. En somme ce livre est très instructif et nous ne saurions trop en conseiller la lecture à tous ceux qu'intéresse le grand problème de la navigation aérienne. Le lecteur verra de plus les difficultés qu'ont à subir les inventeurs pour réaliser leurs conceptions. Combien de grandes inventions sont restées à l'état d'embryon faute de capitaux.

A. H.

Cours pratique d'Apiculture, *professé au jardin du Luxembourg, par* M. Hamet. — Parmi les hommes, il y en a qui gagnent à être bien connus ; la même chose a lieu parmi les insectes : témoins les abeilles. Ceux qui ne les connaissent guère redoutent leur aiguillon et les considèrent comme des êtres agressifs et dangereux. Ceux au contraire qui ont pénétré plus avant dans l'étude de l'apiculture, savent qu'une abeille ne se sert de son arme que quand elle croit à un danger, soit pour sa vie, soit pour celle de ses sœurs au berceau. D'un autre côté, l'ordre admirable qui règne dans une ruche, captive bientôt ceux qui en sont les témoins. De là une réelle passion qui s'empare des apiculteurs; d'ailleurs, les abeilles récoltent un petit trésor qui sans elles nous échapperait : le miel que fournissent des milliers de fleurs de nos champs.

Mais pour être apiculteur, il ne suffit pas de le vouloir. Comme toutes les autres, cette culture exige des connaissances qui ne s'acquièrent que par l'étude. Or pour faciliter cette étude, l'habile professeur du Luxembourg, M. Hamet a publié plusieurs ouvrages dont le principal est le *cours pratique* que nous annonçons, lequel est déjà arrivé arrivé à sa cinquième édition ; ce qui distingue cet ouvrage de la plupart des similaires, c'est l'éclectisme qui a présidé à sa rédaction : l'auteur n'a pas de théorie personnelle à faire valoir, il emprunte à chacun ce qui lui paraît le meilleur; faisant toujours la part des circonstances et des climats. Il aura même des conseils selon le but poursuivi, il ne fait pas travailler l'amateur comme le marchand de miel, ni ce dernier comme le marchand d'abeilles.

Calendrier apicole, *par le même*. — Ce petit livre, plus élémentaire que le précédent, a pour but d'initier à la pratique apicole ceux qui n'ont aucune notion de cette matière, Écrit dans

Digitized by Google

un style vif et pittoresque, avec une pointe de gauloiserie qui dissimule l'aridité du précepte, il donne, sans prétention, des avis utiles à quiconque possède des abeilles, et indispensables à ceux qui débutent dans le soin d'un rucher. Le volume se termine par deux opuscules : l'un de M. l'abbé Collin sur l'appréciation des ruches à la sortie de l'hiver, l'autre de M. Vignole sur l'essaimage artificiel anticipé. C. M.

La takitechnie (1) mise gratuitement a la disposition des étudiants de tous les pays.

M. Lagout offre gratuitement 400 volumes reliés du *Baccalauréat ès-sciences à livre ouvert* aux administrateurs de toutes les grandes bibliothèques publiques de France et de l'étranger, afin que les étudiants puissent apprendre la *takitechnie*, et dans l'espoir que les auteurs des nations étrangères traduiront la méthode nouvelle (des traductions et imitations ont été faites en anglais et en italien).

La *takitechnie* qui met à la portée de tous, les mathématiques, à commencer par la *takimétrie* a été construite de toutes pièces, *ab ovo*, en vertu d'une mission spéciale de six années donnée à M. Lagout, ingénieur en chef, par le ministre des travaux publics. Cela expliquè pourquoi il a fallu beaucoup de temps pour composer en un seul volume cette encyclopédie des mathématiques dont les démonstrations surgissent d'images démonstratives, même en algèbre, même en arithmétique, même en trigonométrie.

L'ouvrage a été tiré à 1000 exemplaires et chaque exemplaire donné gratuitement aux bibliothèques.

A coûté en sommes déboursées..... 80 francs.
En librairie. il se vend au public..... 12 —

La condition pour le recevoir franco consiste à en faire la demande adressée par l'administrateur d'une grande bibiiothèque publique à M. Lagout, à Nogent-sur-Seine (Aube), en joignant 1 fr. pour frais d'envoi.

En second lieu, il faudra naturellement aviser les gens d'étude et envoyer aux journaux de la localité une note dont voici la substance :

« L'administrateur de la Bibliothèque informe le public qu'il a

(1) Takitechnie (*tachus*, prompt *techné sciences*) qui permet d'apprendre vite sans peine les sciences mathématiques : géométrie, algèbre, arithmétique, mécanique.

Digitized by Google

« reçu de M. Lagout un ouvrage de *takitechnic* qui met les mathématiques à la portée de tous; l'ouvrage est appelé :

Baccalauréat ès-sciences à livre ouvert.

« Cet ouvrage a été composé en vertu d'une mission de six années, confiée à M. Lagout par le ministre des travaux publics qui a envoyé le livre d'abord aux bibliothèques du Sénat et du Corps législatif, puis aux bibliothèques des Écoles nationales des Mines et des Ponts et Chaussées. Enfin le ministre de l'agriculture a propagé l'ouvrage dans les écoles de l'agriculture et des forêts. »

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU LUNDI 19 MAI 1884,

Résumé par M. l'abbé MAZE

Sur l'analyse des terres arables. Note de M. G. LECHARTIER. — Pour étudier une terre au point de vue de la solubilité des divers principes fertilisants qu'elle contient, M. Lechartier emploie à chaud avec succès l'oxalate de potasse, mais la description de son manuel opératoire nons entrainerait beaucoup trop loin.

Contribution à l'étude de l'agent virulent de la septicémie puerpérale. Note de M. S. ARLOING. — M. Arloing ayant cultivé artificiellement le virus puerpéral à + 35° dans le bouillon de bœuf salé (viande de bœuf dégraissée, 1^{kg}; eau, 4^{lit}; sel marin, 40^{gr}) à l'air libre, dans l'oxygène sous la pression normale, dans l'acide carbonique et dans le vide, croit pouvoir conclure de cette étude : 1° que les différentes formes de la septicémie puerpérale reconnaissent, comme l'admettait M. Chauveau, un seul agent qui, suivant son activité, produit l'une ou l'autre ; 2° que, s'il est démontré que ce micro-organisme est unique, il n'est pas prouvé qu'il soit spé-

Digitized by Google

cial à l'état puerpéral; seulement, la puerpéralité réalise des conditions favorables à son introduction et à son évolution dans l'organisme humain. »

Sur une méthode nouvelle de transfusion du sang (sang soumis préalablement à l'action de la peptone.) Note de M. Afanassiew. — En 1881, Schmidt-Lülheim, faisant des expériences dans un but tout à fait différent, a trouvé que la peptone en solution, injectée dans le sang d'un animal, dans la proportion de 0gr, 30 à 0gr, 60 par kilogramme d'animal, arrête la coagulation pendant un espace de temps plus ou moins long, selon la quantité de peptone injectée. Partant de ce fait, après avoir préalablement étudié les conditions de l'expérience M. Afanassiew s'est décidé à employer la transfusion du sang peptonisé dans de nombreux cas d'anémies très fortes, produites artificiellement chez des chiens (la perte du sang n'était pas moins de $\frac{2}{3}$ du sang entier). L'expérience se faisait ordinairement de la manière suivante: le sang coulait directement à l'abri de l'air, de l'artère d'un chien dans un flacon rempli préalablement d'une solution de peptone salée d'une certaine concentration et température. C'est ce mélange non coagulé, contenant de $1\frac{1}{8}$ à $1\frac{1}{2}$ de peptone pour 100, qui a servi à la transfusion chez des chiens ayant subi la soustraction sanguine susdite. Si la transfusion du sang peptonisé se fait trop vite, l'animal peut avoir des nausées; mais généralement il semble se porter assez bien, quoique l'appétit ne reparaisse ordinairement que le second jour. La peptone servant à ces expériences ne doit être ni trop acide, ni adultérée.

Sur l'exagération du pouvoir évaporant de l'air à l'équinoxe du printemps. Note de M. L. Descroix. — M. Léon Descroix, par la discussion de 3.500 journées d'observations à l'évaporomètre Piche a trouvé que, d'une manière générale, on peut écrire que la vaporisation de l'eau pure à la surface de la petite rondelle de papier buvard est variable comme le rapport entre le carré du nombre qui mesure l'abaissement du point de rosée d'une part et la température ambiante de l'autre; par conséquent si l'on a pu déterminer la constante instrumentale relative à la période de vingt-quatre heures par exemple, et l'accélération correspondant à la vitesse du vent, on doit pouvoir passer immédiatement du poids de vapeur éléminée durant ce temps à l'état hygrométrique moyen diurne, qu'on n'obtient que très difficilement où très imparfaitement par les méthodes directes ordinaires. Mais il arrive que la méthode est

Digitized by Google

absolument en défaut dès le 15 mars et jusqu'au moment où le réchauffement de notre hémisphère est devenu assez stable pour que la tendance à la dépression générale soit notablement affaiblie, or, coïncidence curieuse, c'est à la même époque que la résultante du vent s'incline le plus vers le nord-ouest, que la radiation et l'intensité des zones magnétiques subissent une recrudescence des plus marquées et surtout des plus subites.

SÉANCE DU LUNDI 2 JUIN 1884

L'auteur partant de cette hypothèse que toute la matière de notre système solaire a été disséminée, à l'origine, dans l'intérieur d'une sphère, en déduit par une savante analyse ces deux conclusions 1° En supposant le mobile continûment enfermé dans la sphère nébuleuse, les distances moyennes des planètes au centre de gravité ont été plus grandes à l'origine qu'elles ne le sont aujourd'hui.

Les distances relatives entre les différentes planètes ayant été considérablement plus petites qu'elles ne sont à présent, nous sommes amenés à supposer la matière de ces corps, dans l'état primordial, disséminée dans un anneau mince, dont la largeur n'a pas surpassé de beaucoup de deux centièmes du rayon moyen de l'orbite terrestre.

Exposé d'un moyen de déterminer la température des parties du soleil inférieures à la photosphère. Note de M. HIRN. — On sait que, tandis que quelques savants ont assez récemment cherché à établir que la température solaire dépasse à peine 1500°, d'autres, le P. Secchi en tête, admettent au contraire que cette température atteint plus de 10 000 000°.

M. Hirn, par des considérations empruntées à la thermo-dynamique, conclut que si on admet que les immenses gerbes de gaz observées à la surface du soleil sont de l'hydrogène lancé avec une vitesse initale de 25 kilomètres, la température du centre du soleil doit être d'environ 2,200000°, la vitesse initiale semble indiquée par la hauteur à laquelle s'élève ces jets enflammées. M. Hirn pense d'ailleurs que ce résultat n'est qu'un minimum.

Recherches expérimentales sur l'influence du traitement pneumatique, par courant d'air purifié, à la température ordinaire ou chauffé à 65°, sur la fermentation des jus sucrés. — L'auteur

Digitized by Google

trouve qu'en faisant passer un courant d'air filtré chauffé à 65° à travers un jet de jus lancé à l'état pulvérulent on obtient des produits de meilleure conservation et de qualité supérieure

Sur un essai de galvanomètre à mercure. Note de J. CHARPENTIER. — Cette note est une réclamation de priorité, l'habile constructeur dit avoir dès janvier 1881, réalisé et expérimenté devant témoins un appareil semblable à celui que M. Lippmann a présenté à l'Académie dans la séance du 19 mai 1884 et auquel il avait donné le nom de *galvanomètre hydrostatique.*

Sur le rochage de l'or et de l'argent dans la vapeur de phosphore. Note de MM. P. HAUTEFEUILLE et A. PERREY. — A la température de son ramollissement, l'argent absorbe rapidement l'oxygène; à une température un peu inférieure à celle de sa fusion, il absorbe rapidement aussi la vapeur de phosphore sous une tension inférieure à la pression atmosphérique. — Remarquons d'ailleurs que le phosphore augmente la fusibilité du métal.

En se solidifiant dans l'air, l'argent abandonne une partie de l'oxygène combiné; en se solidifiant dans la vapeur de phosphore, il abandonne la totalité du phosphore.

Comme l'argent, l'or absorbe la vapeur de phosphore à une température inférieure à celle de sa fusion, la retient à une température plus élevée, roche par le refroidissement. La rapidité du refroidissement peut soustraire une partie du phosphore à la décomposition: l'or phosphuré obtenu par la trempe perd son phosphore à une température de 400° à 500°. La plupart des métaux autres que l'or et l'argent contractent avec le phosphore des combinaisons stables.

Action du sulfure de mercure sur le sulfure de potassium. Note de M. A. DITTE. — On peut obtenir simultanément des cristaux de sulfure double 5 HgS,KS et de sulfure de mercure, et chacun de ces corps sous deux formes différentes; mais tous deux se déposent avec la même teinte; quand l'un est rouge, l'autre est rouge, ou bien ils sont simultanément noirs.

La connaissance de ces faits permet de se rendre assez aisément compte de ce qui se passe dans la fabrication industrielle du vermillon.

Sur la combinaison des chlorures d'or avec les chlorures de phosphore. Note de M. L. LINDET. — 1° L'auteur a réussi a obtenir deux composés nouveaux un protochlorure d'or et de phosphore (Au^2Cl, $Ph\,Cl^3$), 2° un perchlorure d'or et de phosphore (Au^3Cl^3,$Ph\,Cl^5$).

Sur le système nerveux du Parmophorus australis.— Le système

Digitized by Google

nerveux du Parmophore est semblable, dans tous ses grands traits au système nerveux de l'Haliotis, de plus la rangée des papilles située entre le pied et le premier repli du manteau est l'homologue du bord festonné de la collerette de l'Haliotis, cette rangée de papilles fait partie du manteau et ne peut être rapportée au pied.

Contributions à l'histoire naturelle des Haliotides. Note de M. H. Wegmann. — L'auteur nous donne un travail assez complet sur toute l'organisation des Haliotis, ne pouvant le suivre dans la multitude des détails, nous dirons seulement que cette organisation se rapproche beaucoup de celle des acéphales.

Sur une Algue Pheosporée d'eau douce. Note de M. Ch. Flahault. — Cette nouvelle espèce est le *Lithoderma fontanum* découverte dans les sources du Lez, près de Montpellier. Le genre *Lithoderma*, établi en 1875 par M. Areschoug,, est extrêmement voisin du genre *Ralfsia*, qui est purement marin. La structure du thalle est semblable dans les deux genres; la fructification seule diffère. Dans le *Ralfsia*, les zoosporanges sont plongés dans un tissu particulier; ils sont nus et superficiels dans le *Lithoderma*, Tous les autres caractères sont communs.

Les zoospores et le pigment du *Lithoderma fontanum* présente tous les caractères de ceux des Phéosporées.

Sur un nouveau genre de fossiles végétaux. Note de MM. B. Renault et R. Zeiller. — Ces fossiles recueillis dans les houillères de Commentry, semblent être une sorte de furitovoïde avec des appendices de forme héliçoïdale; mais comme on ne connnaît rien dans la nature actuelle qui puisse leur être comparé, il ne serait pas prudent de donner une conclusion.

Sur l'annonce des crues de l'Ohio. Note de MM. Fr. Mahan et G. Lemoine. — Les crues de l'Ohio produisent de véritables désastres, qui peuvent laisser plus de trente mille personnes sans abri.

En 1883, des pluies excessives, tombées en janvier, amenèrent en février de très fortes inondations. L'eau monta à Wheeling à à 15^{m} au-dessus de l'étiage et à Cincinnati à *vingt-trois*. La moitié de la partie commerciale de cette ville fut submergée. En février 1884, les inondations furent encore plus terribles.

Les auteurs du mémoire se proposent d'organiser sur les rivières du bassin de l'Ohio un réseau méthodique d'observations analogues à celles que Belgrand a fondées pour le bassin de la Seine.

Les observations ainsi organisées formeront le seule base sérieuse sur laquelle on puisse fonder l'annonce numérique des crues de l'Ohio et de ses principaux affluents. Les Américains, toujours

Digitized by Google

pressés d'aller vite, ne devront pas oublier qu'il faudra plusieurs années d'observations suivies pour arriver à des prévisions exactes; mais des renseignements, même généraux, empêcheraient les intéressés d'être pris au dépourvu: au moment des grandes inondations quelques heures suffisent pour éviter beaucoup d'avaries.

De la pseudo-méningite des jeunes sourds-muets (otopiésis pseudo-méningitique). Note de M. BOUCHERON. — Dans l'otopiésis, l'excitation part de l'oreille: *c'est le vide aérien de la caisse tympanique* qui est le point de départ de la compression des nerfs auriculaires; aussi, quelques bulles d'air introduites dans la caisse, en faisant cesser le vide, mettent fin à l'excitation des nerfs auriculaires et à tout le syndrome pseudo-méningitique.

Les *caractères diagnostiques* de *l'otopiésis pseudo-méningitique* sont les suivants: phénomènes méningitiformes; *surdité considérable et même absolue, après un, deux ou trois jours;* absence de paralysie faciale double, vigueur normale des membres inférieurs dans la station couchée; incapacité de se tenir debout, de marcher, par état vertigineux; conservation de l'intelligence.

CORRESPONDANCE

101. — M. P. L... à Oisy-le-Verger (Pas-de-Calais). — En brûlant de la fleur de souffre dans la salle bien close pendant 24 heures, les vers sortiront des meubles qu'ils attaquent. — Ce moyen très efficace est employé dans les casernes et réussit toujours.

102. — M. A. B... à Nancy. — Pour faire fonctionner une lampe de six bougies, il suffit d'employer cinq ou six éléments, système Füller. — Bichromate sursaturé dans le vase extérieur, qui a 20 cent. de haut. sur 14 de large et qui contient 4 charbons de 18 cent. sur 4.

Dans le vase poreux, eau acidulée au dixième avec un zinc bien amalgamé de 20 cent. sur 5.

Ces dimensions sont prises sur les éléments dont nous nous servons journellement et qui nous donnent de bons résultats.

103. — M. D. S. S... à Athènes. — Il faut employer deux machines dynamo-électriques. L'une, la génératrice, est placée près du moteur dont on dispose, et actionnée directement par lui; elle est reliée par deux fils bien isolés à la machine réceptrice, placée à une distance quelconque. — On mesure le rendement au moyen du frein de Prony. — Les expériences faites entre Vizille et Grenoble (14 kilomètres) en 1883, ont donné un rendement de 62 pour cent. Nous pourrons si vous le désirez, vous communiquer le rapport de la commission nommée par la ville de Grenoble pour assister aux expériences. G. M.

Le Directeur-Gérant: H. VALETTE

Imprimerie du *Cosmos*, E. PUGET, gérant, 27, rue de Seine, Paris.

Digitized by Google

LE MOUVEMENT RÉFLEXE CONTAGIEUX (1)

Mémoire communiqué à l'Académie des sciences, dans sa séance du 2 Juin 1884, par M. J. Rambosson, lauréat de l'Institut de France. — Développement.

I

La contagion des phénomènes nerveux intellectuels et moraux, ou la propagation à distance de ces phénomènes, a été constatée de tout temps.

Mais la cause de cette propagation n'était pas encore connue.

On a fait une foule d'hypothèses pour l'expliquer, et souvent les hypothèses les plus étranges, les plus contradictoires.

On l'a attribuée tantôt à des miasmes, tantôt à des commotions indéfinies, tantôt à l'imitation, à la fascination, tantôt à des influences mystérieuses : aux maléfices, mêmes aux sortilèges, à la possession, etc., etc.

Nous avons établi que cette contagion est sous la dépendance d'une loi unique, facile à contrôler et des plus simples en même temps que des plus vastes, si on en juge par le nombre des phénomènes qu'elle régit (1).

Nous avons fait voir :

1° Que la cause de cette contagion se trouve dans la transmission du mouvement cérébral auquel ces phénomènes se rattachent.

2° Que cette transmission s'opère d'un cerveau à un autre par l'intermédiaire du milieu ambiant, sans que les transformations successives que subit ce mouvement le dénaturent.

3° Et que dès lors il reproduit, on tend à reproduire chez les

(1) Ce travail complète plusieurs études que nous avons publiées sur ce sujet, entre autres divers mémoires communiqués ou lus à l'Institut de France : à l'Académie des Sciences (octobre 1876, avril 1879 et 1880.) — A l'Académie des Sciences morales et politiques (1877, 1879, 1880). — A l'Académie nationale de médecine (octobre 1876, juin 1880). — Et plusieurs points de notre ouvrage : *Les Phénomènes nerveux, intellectuels et moraux, leur propagation par contagion*; librairie Firmin-Didot, rue Jacob, 56.

Digitized by Google

personnes qu'il atteint, les mêmes phénomènes que chez la personne où il a pris naissance: baillement, tics nerveux, phénomènes épileptiformes, entraînement, terreur panique, folie, suicide, crimes identiques ou analogues, etc., etc.

Arrivé au cerveau auquel il se communique, ce mouvement ne s'y éteint donc pas, mais ils se transmet aux nerfs, aux muscles, etc., et vient s'épanouir à l'extérieur en reproduisant le phénomène contagieux.

Il y donc là une action réflexe, puisque de centripète le mouvement devient centrifuge.

II

Le mouvement cérébral qui se propage d'un cerveau à un autre *sans se dénaturer*, peut être suivi, grâce aux moyens que la science met aujourd'hui à notre disposition, avec la plus grande évidence, d'étape en étape, de son point de départ à son point d'arrivée, et sans être perdu un instant de vue, sans qu'il cesse un instant dans toutes ses allures, d'être soumis à l'observation. Il n'y a là aucune hypothèse.

Cette propagation de l'*identité* du mouvement cérébral, n'a été contestée par aucun des savants qui ont bien voulu se donner la peine d'apprécier notre démonstration. Nous avons fait voir que ce mouvement produit des phénomènes divers en passant dans des milieux divers, mais qu'il ne se dénature pas, c'est-à-dire qu'il reproduit des phénomènes identiques ou analogues en repassant dans des milieux identiques ou analogues (1).

Il y a donc dans cette *loi de transmission et de transformation du mouvement* qui produit la contagion, deux points principaux à considérer:

1° Le mouvement cérébral qui va d'un cerveau à un autre sans se dénaturer;

2° L'action réflexe que ce mouvement arrivé au cerveau tend à déterminer, et qui devient la cause immédiate de la contagion.

L'action réflexe que ce mouvement tend à déterminer, et qui

(1) *Voir notre ouvrage: les Phénomènes nerveux, intellectuels et moraux leur propagation par contagion, librairie Firmin-Didot.*

Digitized by Google

réalise la contagion même qui nous occupe, n'ayant pas toujours lieu, a suscité quelques objections de la part de ceux qui ne sont pas parfaitement familiarisés avec la nature de l'action réflexe et ses allures diverses. Mais ces objections n'atteignent pas la loi; bien loin de là, leur explication scientifique vient la confirmer. Il est facile de le démontrer.

III

La contagion des phénomènes nerveux se produit donc, en dernière analyse, par suite immédiate d'un mouvement réflexe.

Et tout ce que l'on observe dans la production du mouvement réflexe ordinaire, on l'observe également dans la propagation ou la contagion de ces phénomènes. Il y a une différence essentielle dans l'origine du mouvement physiologique qui produit l'action réflexe ordinaire, et celle du mouvement physiologique qui produit la contagion.

Le premier a son origine physiologique dans la personne même chez laquelle le phénomène réflexe se manifeste; tandis que l'autre produisant la contagion ou la propagation du phénomène à distance, a son origine dans un cerveau étranger et se transmet sans se dénaturer, à travers le milieu ambiant au cerveau de la personne qu'il atteint.

Par exemple, des embarras gastriques, ou de la gêne dans la respiration, donnent naissance à un mouvement centripète qui, arrivé au cerveau produit le baillement. Évidemment, ce n'est pas là un baillement dû à la contagion; c'est un baillement symptomatique de telle ou telle cause directe et que l'on pourrait appeler spontané.

Mais ce baillement peut devenir transmissible, parce que le mouvement cérébral sous la dépendance duquel il se produit, peut se transmettre à d'autres cerveaux sans se dénaturer. Il donne lieu ainsi à une action réflexe indirecte et à ce que l'on appelle la contagion du phénomène nerveux.

Cette action réflexe indirecte ou à distance est bien remarquable

Digitized by Google

par l'origine du mouvement qui la détermine et doit être spécialement distinguée de tout autre.

Nous avons étudié avec soin les circonstances en rapport avec cette action réflexe. Des observations attentives et minutieuses, des expériences répétées, nous ont donné les résultats suivants (1).

Plusieurs de ces résultats, ont été constatés dans les actions réflexes ordinaires, mais ils reçoivent une nouvelle lumière dans l'application que l'on peut en faire à la transmission ou à la propagation à distance des phénomènes nerveux, et d'autres ont été signalés par nous pour la première fois (2).

1° Ces mouvements réflexes qui produisent la contagion, sont tantôt conscients, tantôt inconscients ; ils peuvent être automatiques, instinctifs, ou réfléchis et volontaires, et quelquefois changer de nature.

Ainsi, par exemple, sous l'influence d'un baillement étranger, on peut se laisser aller à bailler sans même s'en apercevoir; on est quelquefois tout étonné de se surprendre ainsi à bailler.

D'autrefois on a parfaitement conscience du baillement qui va se produire.

D'autrefois encore, on résiste à ce baillement, et par un acte volontaire, réfléchi, on neutralise l'action réflexe qui tend à s'épanouir à l'extérieur sous forme de baillement. Et en répétant fréquemment cet effort, on arrive à neutraliser ce mouvement sans beaucoup de peine. C'est ce que l'on peut remarquer chez toutes les personnes qui sont habituées à respecter les usages de la bonne société.

Bien plus, on remarque chez ces personnes, qu'elles arrivent par l'influence de l'habitude, à résister à cettte action réflexe, instinctivement, sans même sans apercevoir : la résistance réfléchie, volontaire, est ainsi devenue instinctive par la répétition.

Ce fait est important, car l'enseignement qu'il nous donne peut

(1) *Un sentiment reconnaissant nous amène à dire ici que c'est d'après le conseil si autorisé de M. Ch. Robin, de l'Institut, que nous avons entrepris une étude toute spéciale de l'action réflexe déterminée par la transmission et la transformation du mouvement expressif.*

(2) Les personnes qui veulent se rendre compte de ces études, peuvent consulter: Longet, Traité de physiologie, 3e édition, t. III. — H. Milne-Edwards, Leçons sur la Physiologie, t. XIII, 1re et 2e partie. — J. Béclard, Traité de Physiologie, 7e édition, 2e partie — et G. Colin, Traité de Physiologie comparée, 2e édition, 1re partie, — etc.

Digitized by Google

parfaitement se généraliser et s'appliquer à d'autres phénomènes nerveux contagieux.

Ainsi, nombre de mouvements automatiques peuvent, par l'attention et l'exercice, passer sous le domaine de la volonté; de même que nombre de mouvements d'abord réfléchis, volontaires, peuvent par l'exercice devenir automatiques, et cela, aussi bien dans les actions réflexes ordinaires, que dans celles qui donnent lieu à la contagion.

2° Divers mouvements semblables simultanés ou successifs, peuvent se produire dans une assemblée d'individus, et donner lieu ainsi à des actions réflexes concourant à un même effet. On voit dans les exercices militaires notamment, s'exécuter avec ensemble ces mouvements similaires, comme nous le faisait observer avec justesse un maître éminent, M. le baron Larrey, de l'Institut de France, à l'obligeance duquel nous devons pour nos recherches les conseils les plus judicieux et les plus bienveillants.

« Oui, nous a-t-il dit, c'est dans les exercices, dans les manœuvres de la troupe, que se montrent et s'apprécient le mieux les actions réflexes les plus précises et les plus rapides sous l'autorité du commandement. Toutes les conditions y contribuent d'ailleurs à la fois dans les moindres détails, la discipline et l'application, l'exemple et l'habitude, l'influence réciproque de la même tenue du même uniforme, du même équipement et des armes semblables. De telles conditions n'agissent pas seulement dans les marches et les mouvements militaires de toutes sortes, pour produire instantanément les effets réflexes de l'imitation la plus exacte et la plus parfaite, elles agissent à l'unisson, jusque dans le repos ou l'immobilité sous les armes, et si l'ordre en est donné, jusque devant l'ennemi. C'est ainsi que le soldat le plus novice, sinon le plus timide, imite l'intrépidité du plus aguerri, et paraît aussi assuré, par la ressemblance de l'attitude comme par l'impression du mouvement. Cette impression réciproque et collective à la fois, produit une véritable action réflexe, multiple et instantanée qui rapproche et unit, comme les anneaux d'une chaîne, tous les soldats formant un seul groupe sous les armes, et manœuvrant ensemble comme un seul homme : on croirait qu'une force unique anime et fait mouvoir dans un parfait ensemble des milliers d'individus.

« Reste enfin, ajoutait M. le baron Larrey, une influence dont

Digitized by Google

il faut tenir compte dans cette étude des mouvements réflexes, je veux dire l'influence qui se produit de proche en proche, et d'individu à individu ; c'est du contact dans les rangs que ressort pour la troupe l'effet réciproque ou réflexe le plus sensible.

« N'est-ce pas, dans un tout autre ordre de situation, ce qui peut s'observer chez deux chanteurs d'un duo, s'ils se tiennent par la main ? Il m'a paru souvent que rapprochés ainsi par l'instinct de cette union tactile, ils se comprenaient et se soutenaient mieux l'un l'autre, en donnant au morceau chanté plus d'accord, de justesse et d'harmonie, telle est cette action réflexe de la musique.

« Disons encore à ce sujet, que le chant, ou plutôt le cri monotone des matelots à l'ouvrage, forme un rhythme perfectionné par l'action réflexe de la cadence. »

Ces observations d'un maître dont la compétence ne peut être contestée, viennent parfaitement confirmer le principe qui nous occupe.

3° Le mouvement réflexe contagieux, sous l'influence des mêmes causes, ne se produit ni toujours ni également sur toutes les personnes.

Ainsi, par exemple, un baillement se manifeste : parmi les personnes présentes, les unes seront tout de suite portées à bailler, les autres point ou ne le seront qu'au deuxième, au troisième ou à un plus grand nombre de baillements successifs.

Nous avons cité des faits curieux sous ce rapport (1). Ainsi la répétition fait beaucup pour déterminer le mouvement réflexe contagieux ; cela est d'ailleurs bien connu des physiologistes pour les mouvements réflexes ordinaires.

Chaque mouvement séparé, s'ajoute, s'additionne, et la somme de tous ces mouvements séparés arrive à produire une action réflexe plus énergique que s'ils avaient donné tous à la fois. Des expériences suivies ont fait voir que ces mouvements peuvent s'ajouter même lorsqu'ils sont séparés par un intervalle de plusieurs secondes. On a fait sur ce point des expériences excessivement minutieuses et bien conduites.

Nous lisons dans une œuvre classique :

«..... Une excitation trop faible pour entraîner un mouvement réflexe, peut devenir efficace à la condition d'être répétée. Dix,

(1) Voir notre ouvrage: *Les Phénomènes nerveux intellectuels et moraux; leur propagation par contagion*. *Librairie Firmin-Didot*.

Digitized by Google

vingt, trente petits chocs répétés à une seconde d'intervalle, peuvent en quelque sorte *s'additionner* et déterminer une action réflexe plus énergique même que la somme de tous ces petits chocs si celle-ci agissait d'un seul coup. M. Stirling a remarqué que les excitations faibles peuvent accumuler leurs effets, même lorsqu'elles sont séparées par un intervalle de deux secondes (1). »

On a même pu mesurer, pour certains cas, la somme d'excitations nécessaires à la production de l'action réflexe (2).

4° Un même mouvement réflexe peut produire des effets tout opposés, suivant les cas.

Ce phénomène est important à constater, car son explication devient féconde par la lumière qu'elle jette sur tous les faits analogues.

Par exemple, une marche militaire se fait entendre.

Dès que les ondes sonores ont atteint le cerveau des auditeurs, un mouvement réflexe se produit et porte chacun à suivre dans ses mouvements la cadence exprimée.

On voit souvent les enfants la manifester avec une justesse parfaite.

Les personnes en marche sont naturellement aidées par ce mouvement, et en suivent spontanément l'impulsion.

Les personnes au repos sentent plus ou moins tous leurs membres agités de la même cadence; elles l'expriment instinctivement d'une manière ou d'une autre.

Ce mouvement réflexe déterminé par les ondes sonores, peut se constater ici d'une manière bien remarquable.

Mais voici uue autre observation capitale :

Cette cadence aide donc, par le mouvement réflexe auquel elle donne lieu, les personnes qui ont à agir; *elle leur épargne la fatigue d'un mouvement qu'elles seraient obligées de se donner elles-mêmes directement.*

Cela explique la raison inconnue jusqu'ici, des influences analogues que l'on observe dans une foule de circonstances.

Mais pour les personnes qui veulent rester dans un repos absolu, qui ne veulent nullement agir, ces ondes sonores, lorsqu'elles viendront susciter l'action réflexe qui leur correspond, agaceront ces personnes au lieu de leur être agréables; elles les fatigueront au lieu de les aider, parce que ces personnes seront obligées de lutter

(1) Béclard, Physiologie, 7e édition, 2e part, p. 426.
(2) Voir même ouvrage, p. 423.

Digitized by Google

contre ce mouvement réflexe pour rester au repos, comme on lutte contre le mouvement réflexe qui tend à reproduire le baillement, lorsqu'on ne veut pas lui laisser son cours.

Ces considérations sont fécondes en conséquences ; c'est en les suivant que nous avons pu constater les influences de la musique et de tous les beaux-arts sur le physique et sur le moral, formuler les lois de cette influence et en déterminer les applications hygiéniques et thérapeutiques avec précision, suivant les cas.

V

Cette manière d'agir du mouvement réflexe contagieux, explique des faits sur lesquels on aurait peu songé de prime à bord à en faire l'application ; ces effets opposés qu'ils sont susceptibles de produire sont bien propres à surprendre la première fois qu'on les constate.

On peut généraliser ces notions, et expliquer scientifiquement par elles, nombre de faits qui paraissent contradictoires.

Quelquefois, par exemple, on aime les impressions gaies, et quelquefois on aime les impressions tristes. Si l'on a des motifs pour se laisser aller à une profonde tristesse, on se plaira dans cet état. Alors, les physionomies riantes, les chants joyeux, tout ce qui est gai en un mot, contrariera parce que cela obligera à lutter contre le mouvement réflexe contagieux pour rester dans l'état où l'on se complaît ; tandis que tout ce qui porte à la tristesse plaira, parce que cela favorisera l'état dans lequel on veut rester. Les impressions gaies fatigueront et deviendront dans ce cas difficilement contagieuses, à cause de la lutte instinctive du moi contre l'action réflexe qui tend à les produire.

(à Suivre)

J. RAMBOSSON

Digitized by Google

PATHOLOGIE EXPÉRIMENTALE

SUR LA RAGE

par M. PASTEUR, *avec la collaboration*

de MM. CHAMBERLAND *et* ROUX.

Le grand fait de la virulence variable de certains virus et la préservation d'une virulence par une autre de moindre intensité est aujourd'hui, son seulement acquis à la science, mais encore entré dans le domaine de la pratique. Dans une telle direction d'études, on comprend tout l'intérêt qu'offre la recherche de méthodes d'atténuation appropriées à de nouveaux virus.

J'ai l'honneur d'apporter aujourd'hui à l'Académie un progrès dans ce sens, relatif à la rage.

I. Si l'on passe du chien au singe et ultérieurement de singe à singe, la virulence du virus rabique s'affaiblit à chaque passage. Lorsque la virulence a été diminuée par ces passages de singe à singe, si le virus est ensuite reporté sur le chien, sur le lapin, sur le cobaye, il reste atténué. En d'autres termes; la virulence ne revient pas de prime-saut à la virulence du chien *à rage des rues*. L'atténuation dans ces conditions peut être amenée facilement par un petit nombre de passages de singe à singe, jusqu'au point de ne jamais donner la rage au chien par des inoculations hypodermiques. L'inoculation par la trépanation, méthode si infaillible pour la communication de la rage, peut même ne produire aucun résultat, en créant néanmoins, pour l'animal, un état réfractaire à la rage.

II. La virulence du virus rabique s'exalte quand on passe de lapin à lapin, de cobaye à cobaye. Lorsque la virulence est exaltée et fixée au maximum sur le lapin, elle passe exaltée sur le chien et elle s'y montre beaucoup plus intense que la virulence du virus rabique du chien *à rage des rues*. Cette virulence est telle, dans ces conditions, que le virus qui la possède, inoculé dans le système sanguin du chien, lui donne constamment une rage mortelle.

III. Quoique la virulence rabique s'exalte dans son passage de

Digitized by Google

lapin à lapin ou de cobaye à cobaye, il faut plusieurs passages par le corps de ces animaux pour qu'elle récupère son état de virulence maximum, quand elle a été diminuée d'abord chez le singe.

De même la virulence du chien *à rage des rues* qui, comme je viens de le dire, n'est pas de virulence maximum à beaucoup près, exige, quand elle est portée sur le lapin, plusieurs passages par des individus de cette espèce, avant d'atteindre son maximum.

Une application raisonnée des résultats que je viens de faire connaître permet d'arriver aisément à rendre les chiens réfractaires à la rage. On comprend, en effet, que l'expérimentateur puisse avoir à sa disposition des virus rabiques atténués de diverses forces; les uns non mortels, préservent l'économie des effets de virus plus actifs et ceux-ci de virus mortels.

Prenons un exemple: On extrait le virus rabique d'un lapin mort par trépanation à la suite d'une durée d'incubation qui dépasse de plusieurs jours l'incubation la plus courte chez le lapin. Celle-ci est invariablement comprise entre sept et huit jours à la suite de l'inoculation, par trépanation, du virus le plus virulent. Le virus du lapin à plus longue incubation est inoculé, toujours par trépanation, à un second lapin; le virus de celui-ci à un troisième. A chaque fois, ces virus, qui deviennent de plus en plus forts, sont inoculés à un chien. Ce dernier se trouve être ensuite capable de supporter un virus mortel. Il devient entièrement réfractaire à la rage, soit par inoculation intraveineuse, soit par trépanation du virus de chien *à rage des rues.*

Par des inoculations de sang d'animaux rabiques, dans des conditions déterminées, je suis arrivé à simplifier beaucoup les opérations de la vaccination et à procurer au chien l'état réfractaire le plus décidé. Je ferai connaître bientôt à l'Académie l'ensemble des expériences sur ce point.

Il y aurait un intérêt considérable, présentement et jusqu'à l'époque éloignée de l'extinction de la rage par la vaccination, à pouvoir supprimer le développement de cette affection à la suite de morsures par des chiens enragés. Sur ce point, les premières tentatives que j'ai entreprises me donnent les plus grandes espérances de succès. Grâce à la durée d'incubation de la rage à la suite de morsures, j'ai tout lieu de croire que l'on peut sûrement déterminer l'état réfractaire des sujets avant que la madie mortelle éclate à la suite de la morsure.

Les premières expériences sont très favorables à cette manière voir; mais il faut en multiplier les preuves à l'infini sur des es-

Digitized by Google

pèces animales diverses avant que la thérapeutique humaine ait la hardiesse de tenter sur l'homme cette prophylaxie.

L'Académie comprendra que, malgré la confiance que m'inspirent mes nombreuses expériences, poursuivies depuis quatre années, ce n'est pas sans quelque appréhension que je publie aujourhui des faits qui ne tendent à rien moins qu'à une prophylaxie possible de la rage. Si j'avais eu à ma disposition des moyens matériels suffisants, j'aurais été heureux de ne faire cette communication qu'après avoir sollicité de l'obligeance de quelques-uns de mes confrères de cette Académie et de l'Académie de Médecine le contrôle des conclusions que je viens de faire connaître. C'est pour obéir à ces scrupules et à ces mobiles et à ces mobiles que j'ai pris la liberté d'écrire ces jours derniers à M. Fallières, Ministre de l'Instruction publique, en le priant de vouloir bien nommer une Commission à laquelle je soumettrais mes chiens réfractaires à la rage. (1)

L'expérience maîtresse, que je tenterais en premier lieu, consisterait a extraire de mes chenils vingt chiens réfractaires à la rage, qu'on placerait en comparaison avec vingt chiens devant servir de témoins. On ferait mordre par des chiens enragés successivement ces quarante chiens. Si les faits que j'ai annoncés sont exacts, les vingt chiens considérés par moi comme réfractaires résisteront tous, pendant que les vingt témoins prendront la rage (2).

Une seconde expérience, non moins décisive, aurait pour objet quarante chiens, dont vingt vaccinés devant la Commission et vingt non vaccinés. Les quarante chiens seront ensuite trépanés par le virus de chien *à rage des rues*. Les vingt chiens vaccinés résisteront. Les vingt autres mourront tous de la rage, soit paralytique, soit furieuse. »

(1) Cette commission a été récemment nommée.

(2) Ces vingt chiens mordus, témoins, prendront la rage dans une proportion indéterminée, parce que la rage ne se déclare pas toujours à la suite des morsures. Ceux des témoins mordus qui ne devriendraient pas rabiques pourraient être soumis ultérieurement à la trépanation.

Digitized by Google

LA TRANSFORMATION DE LA THÉORIE DES ATOMES

PAR M. VICTOR MEYER[1].

Quelque familiarisé que l'on soit avec les particularités d'une science, il est toujours difficile de faire connaître à un public un peu étendu les progrès qu'elle a accomplis récemment, les résultats caractéristiques d'une période au milieu de laquelle on se trouve encore. On est inévitablement exposé à confondre ce qui est brillant et ce qui est vrai et à considérer comme faisant époque des travaux importants sans doute et qui tiennent une large place dans les controverses actuelles, mais que néanmoins nos successeurs pourront à peine discerner au milieu d'une foule d'autres choses également intéressantes.

Le chimiste qui jette un regard sur les dix dernières années et qui veut choisir, au milieu des innombrables résultats qu'elles ont apporté, ceux-là même qui cacactérisent cette période et la distinguent de toutes les autres, devra se tenir en garde contre de semblables illusions. Mais s'il laisse de côté tout ce qui peut être considéré, quelle qu'en soit d'ailleurs l'importance, comme un simple développement des travaux commencés dans les périodes antérieures, et s'il ne se préoccupe que de ce qui a une portée plus profonde, alors il n'aura pas à hésiter longtemps sur le choix de son sujet.

La chimie a obtenu de grands résultats dans les dernières années. Sa louange est dans toutes les bouches, et ses conséquences théoriques ne sont pas moins admirées que ses brillantes applications. Il serait oiseux de vanter l'éclatante splendeur des couleurs que l'on retire du goudron et les vertus médicinales des composés que l'on a produits et étudiés, tandis que d'autre part la théorie des valences, celles de la saturation et de la liaison des atomes, sont actuellement enseignées dans les écoles avec tout l'étonnant développement qu'elles ont acquis, et que la jeune génération apprend

(1) Nous empruntons aux *Archives des sciences physiques et naturelles* ces excellent résumé d'un article M. V. Meyer.

Digitized by Google

en se jouant ce que nous étions naguère tout étonnés de voir sortir du chaos.

Nous n'aurons donc pas à parler de tout cela. Mais en dehors de ces progrès, dont l'importance a été immédiatement et généralement reconnue, ceux qui suivaient avec attention le développement de la chimie théorique ont vu apparaître une idée nouvelle; et actuellement, après plus de dix ans d'efforts, cette idée s'est développée jusqu'à constituer un ensemble, encore incomplet sans doute, mais dont on aperçoit déjà nettement les contours. Cette théorie nouvelle s'appelle le *système naturel des éléments chimiques*, et le but de ces lignes est d'en donner une idée.

Depuis le temps où Démocrite d'Abdère dotait la philosophie d'une théorie de la matière, en la considérant comme formée d'atomes séparés, — théorie féconde pour l'étude de la nature, et reprise plus tard par Épicure et par Leucippe, — depuis cette époque reculée, on a cherché à démêler la nature véritable des dernières particules qui constituent le monde physique.

Mais plus anciennement encore on rencontre des traces de préoccupations analogues: avant que la théorie de Démocrite eût donné une base scientifique à ces spéculations, on avait émis de vagues hypothèses sur la nature des éléments; et avec l'arbitraire qui règne toujours dans la philosophie naturelle jusqu'à ce que l'on se décide à ne se permettre des déductions qu'après avoir observé les faits, on prenait comme élément un peu toutes sortes de choses, sans autre guide et sans autre raison que la fantaisie de ceux qui les choisissaient.

Quand les Persans voyaient dans le feu, et les Égyptiens dans l'eau, l'origine de toutes choses, et que les anciens Indous considéraient le feu, l'éther, l'eau, l'air et la terre comme les éléments constitutifs du monde, ces manières de voir étaient tout aussi peu justifiées que celles de Thalès et d'Héraclite, qui choisissaient à leur gré une de ces substances, et affirmaient sans hésitation que par sa condensation ou sa dilatation elle pouvait former tous les autres corps. Il en est de même des idées du moyen âge, d'après lesquelles les métaux étaient formés de soufre et de mercure, et nous ne pouvons pas considérer comme un progrès l'opinion de Basile Valentin au XV^me^ siècle, qui ajoutait le sel comme troisième élément, ou celle de Paracelse qui voulait que tous les corps non métalliques fussent aussi formés de soufre, de sel et de vif argent. Ces hypothèses révèlent seulement un système symbolique issu des résultats de l'alchimie, système ingénieux peut-être, mais qui

Digitized by Google

ne contient pas trace de méthode scientifique. Il ne reste donc dans l'antiquité et dans le moyen âge que bien peu de penseurs à côté de Démocrite, dont les idées sur la constitution de la matière méritent encore de nos jours quelque considération. A part Aristote, — bien éloigné pourtant des idées de Démocrite, — aucun d'eux n'a laissé de théorie de la nature qui puisse être considérée comme le développement d'un principe poursuivi jusque dans ses conséquences.

Nous voyons au contraire apparaître la méthode scientifique actuelle, lorsque van Helmont se refusait à considérer comme éléments le feu, qui n'a rien de matériel, et la terre qui est douée de propriétés variables; et lorsque enfin au XVII^me^ siècle l'Irlandais Robert Boyle enseignait que nous devons considérer comme simples les corps que nous ne pouvons pas décomposer, et que nous devons refuser ce titre à tous les autres, il donnait en fait la définition des éléments qui est encore adoptée de nos jours, et qui, en raison de la puissance limitée de l'homme sera probablement toujours la seule définition acceptable. Il est évident en effet que ce qui doit être considéré comme simple variera avec la puissance des méthodes analytiques, et que nos successeurs parviendront peut-être à décomposer ce qui résiste actuellement à tous les moyens que nous possédons.

I

Le nombre des corps simples, définis comme nous venons de le voir, s'est accru rapidement avec les progrès de la chimie; de nos jours on en compte 66, plus un petit groupe de corps douteux et insuffisamment étudiés.

Les 66 corps simples constituent-ils l'univers entier, ou bien n'est-ce que notre terre qui en est formée, tandis que dans d'autres astres il sont remplacés par d'autres éléments? C'est là une q. estion à laquelle il ne sera sans doute jamais possible de répondre d'une façon complète et péremptoire. Mais l'analyse spectrale qui nous permet d'analyser les corps éloignés par l'intermédiaire de la lumière qu'ils nous envoient, nous fournit du moins une réponse partielle. L'examen du soleil, de nombreuses étoiles fixes et même des nébuleuses que l'on aperçoit à des distances incommensurables

Digitized by Google

n'ayant révélé l'existence d'aucun corps nouveau, on peut conclure avec quelque probabilité que les éléments que nous rencontrons sur la terre sont uniformément répandus dans tout l'univers ; mais on ne peut naturellement pas se baser sur ce résultat négatif pour affirmer que nos sucesseurs ne trouveront pas ce que nous n'avons pas vu; et même s'ils ne le trouvaient pas, rien ne prouverait qu'il n'existe pas encore des éléments inconnus soit dans l'intérieur de la terre soit en dehors d'elle.

J'essayerai maintenant d'exposer aussi simplement que possible les relations que l'on a reconnues depuis quelques années entre les différents corps simples, et dans ce but je donnerai d'abord le tableau des éléments actuellement connus et de leurs poids atomiques. Ceux-ci ne représentent toujours que des valeurs relatives. Les travaux récents de la physique et de la chimie nous permettent il est vrai, de calculer avec quelque probabilité le poids absolu d'un atome, mais non pas de le déterminer avec une certitude complète. Mais nous savons d'une manière certaine qu'un atome d'oxygène pèse 16 fois autant qu'un atome d'hydrogène, et nous l'exprimons en prenant le poids de l'atome d'oxygène égal à 16, et celui de l'atome d'hydrogène égal à 1. La chimie pèse comme précédemment les atomes, non en fractions de grammes, mais en atomes d'hydrogène, et exprime le poids atomique de chaque élément par le nombre qui indique combien de fois son atome est plus lourd que son atome d'ydrogène.

Le tableau suivant contient les poids atomiques tels qu'ils ont été déterminés par les recherches les plus récentes et les plus dignes de confiance:

Aluminium	27,04	Mercure	199,8
Antimoine	119,6	Moylbdène	95,9
Argent	107,66	Nickel	58,6
Arsenic	74,9	Niobium	73,7
Azote	14.01	Or	196,2
Baryum	136,86	Osmium	195
Bismtuh	207,5	Oxygène	15,96
Bore	10,9	Palladium	106
Brome	76,76	Phosphore	30,96
Cadmium	111,7	Platine	194.9
Cœsium	132,7	Plomb	206,3
Calcium	39,91	Potassium	106
Carbone	11,97	Rhodium	104 1
Cerium	141,2	Rubidium	85,2
Chlore	35,37	Ruthenium	39,03
Chrome	52.45	Scandium	43,97
Cobalt	58,6	Selenium	78,87
Cuivre	63,18	Silicium	28,0
Didyme	145	Sodium	23,0
Erbium	166	Soufre	31,98

Digitized by Google

Etain	117,35	Strontium	87,3
Fer	55,88	Tantate	182
Fluor	19,06	Tellure	127,7
Gallium	69,9	Thallium	203,7
Glucinium	9,08	Thorium	231,96
Hydrogène	1	Titane	50,25
Indium	113,4	Tungstène	183,6
Iode	126,54	Uranium	239,8
Iridium	192,5	Vanadium	51,1
Lanthane	138,5	Ytterbium	172,6
Lithium	7,01	Yttrium	89,6
Magnesium	21,37	Zinc	64,88
Manganèse	54,8	Zirconium	90,4

On voit immédiatement que ces nombres sont disposés sans aucune règle. Il n'y a pas de relation simple entre eux et on ne peut pas les considérer par exemple comme des multiples simples d'une même unité commune à tous.

On a cherché pourtant s'il n'existait pas quelque loi cachée sous ce désordre apparent.

Les savants les plus sérieux ont abordé ce problème et leurs efforts ont fini par les conduire au but, bien que par une voie différente de celle qu'ils avaient d'abord entrevue.

L'hypothèse la plus simple que l'on puisse imaginer fut émise en 1815 par Prout, qui supposa que l'hydrogène était la matière primitive dont les atomes, en se réunissant, constituent tous les autres éléments. Ainsi le poids atomique de l'argent est 108, c'est-à-dire qu'un atome d'argent pèse 108 fois autant qu'un atome d'hydrogène. Dans l'idée de Prout un atome d'argent est formé de la réunion de 108 atomes d'hydrogène. Un atome d'oxygène serait formé de même de 16 atomes d'hydrogène et un atome d'azote de 14 atomes d'hydrogène. Malheureusement cette hypothèse si simple n'a pas résisté au contrôle des faits; il est clair que si elle était exacte, tous les poids atomiques seraient des multiples des poids de l'atome d'hydrogène, ils devraient donc tous être des nombres entiers.

Or nous savons aujourd'hui ce que Prout ignorait, que le poids atomique de l'argent n'est pas exactement 108, mais qu'il se rapproche davantage de $107^2{}_3$.

Dans l'idée de Prout, il faudrait dès lors que l'argent fut formé de $107^2{}_3$ atomes d'hydrogène, ce qui n'a évidemment aucun sens car si l'hydrogène est la matière primitive, ses atomes sont absolument indivisibles, et il ne peut exister de tiers d'atomes d'hydrogène. Le rapport serait encore plus compliqué dans le cas du chlore par exemple, dont le poids atomique n'est pas 35,5, mais en réalité

Digitized by Google

35,37. Il faudrait admettre dans ce cas que l'atome du chlore est formé de 35 atomes entiers et de 37 centièmes d'atomes d'hydrogène, c'est-à-dire que l'atome primitif indivisible devrait être décomposable en centièmes, ce qui serait en définitive renverser complètement l'hypothèse; celle-ci est donc inacceptable, au moins dans sa forme primitive, bien qu'elle renferme certainement une idée exacte au fond.

Malgré cet insuccès, les chimistes n'ont cessé de poursuivre l'idée de Prout. Sans doute il n'existe pas de rapports simples tels que ceux que Prout avait quelque droit d'admettre en présence des déterminations douteuses dont il pouvait disposer; mais on s'est convaincu de plus en plus qu'il existe des relations entre les diverses propriétés des atomes et les nombres qui expriment leurs poids atomiques.

Dans la longue série des éléments métalliques, prenons-en par exemple trois qui se ressemblent d'une manière frappante par l'ensemble de leurs caractères. Tous trois sont remarquablement légers, ne résistent pas à l'air et décomposent immédiatement l'eau, souvent avec production de flammes.

Ces trois métaux sont le lithium, le sodium et le potassium. Leurs poids atomiques sont:

Lithium.....	7
Sodium.....	23
Potassium.....	39

On voit que le poids du sodium est plus fort de 16 que celui du lithium, et que c'est encore le même nombre 16 qu'il faut ajouter au poids du sodium pour avoir celui du potassium.

En d'autres termes, le poids atomique du sodium est la moyenne des poids atomiques du lithium et du potassium. Si donc ces éléments ont une telle analogie, il est naturel d'admettre que ce rapport numérique n'est pas un simple jeu du hasard, et de supposer au contraire que l'atome de sodium consiste en un atome de lithium augmenté de quelque chose d'inconnu dont le poids atomique serait 16; puis que l'atome de potassium à son tour est formé d'un atome de sodium joint à ce même élément de poids 16, ce qui peut représenter schématiquement par

1 lithium = 7

1 sodium = 1 lithium + 16 = 23

1 potassium = 1 lithium + 2 × 16 = 1 sodium + 16 = 39.

Cette hypothèse, bien vague au premier abord, gagne en probabilité si nous considérons certains composés chimiques qui présen-

Digitized by Google

tent les mêmes rapports de nombres et chez lesquels ces rapports peuvent être en toute certitude expliqués par une cause conforme à l'hypothèse ci-dessus. Ainsi les trois acides formique, acétique et propionique ont entre eux une analogie aussi grande que celle des trois métaux ci-dessus. Mais ces acides ne sont pas des corps simples, ils sont formés tous trois de carbone, d'hydrogène et d'oxygène, combinés dans des rapports différents. Or l'analyse nous apprend que l'acide acétique n'est que de l'acide formique auquel se sont ajoutés un atome de carbone (pesant 12) et deux atomes d'hydrogène (= 2) ; ils diffèrent donc de 14 dans leurs poids atomiques. De même l'acide propionique diffère de l'acide acétique en ce qu'il contient encore 1 carbone et 2 hydrogène de plus. Si donc ces trois acides, qui ont entre eux les mêmes analogies que les trois métaux dont j'ai parlé, présentent aussi dans leur poids atomique cette différence constante de 14, provenant de ce qu'ils dérivent l'un de l'autre par l'adjonction d'atomes connus, il faudra bien admettre comme assez probable que dans nos trois métaux les mêmes effets sont dus à la même cause, c'est-à-dire que ces trois corps présentent en réalité une différence de composition déterminée, et il faut pour cela qu'ils soient des corps composés et non pas de véritables éléments.

Si l'exemple que nous venons de citer était isolé, on pourrait ne voir dans cette coïncidence qu'un simple jeu de hasard, mais il n'en est pas ainsi. On observe très généralement que quand trois éléments sont très semblables chimiquement et physiquement, leurs poids atomiques présentent des différences sensiblement constantes. Tels sont par exemple le chlore, le brome et l'iode ; puis, le soufre, le sélénium et le tellure, puis le potassium, le rubidium et le cæsium.

Ces rapports remarquables étaient connus depuis longtemps et de nombreux savants, Dobereiner, Gmelin, Dumas, Pettenkofer et d'autres, les avaient mis en lumière ; mais bien que leurs travaux eussent augmenté le nombre des triades, comme on appelait ces groupes de trois éléments semblables, ce n'étaient là en quelque sorte que des phénomènes isolés et cette particularité étant toujours astreinte dans chaque cas à trois corps seulement, on ne pouvait en aucune façon voir là une loi générale. Il fallait donc malgré la tendance des chimistes de tous les temps à chercher une unification analogue à celle de Prout, il fallait rester avec résignation sur le terrain expérimental, et l'on en était toujours à souhaiter l'apparition d'une théorie des corps simples qui répondit à la fois aux résultats de l'expérience et à notre besoin d'unité et de causalité.

Digitized by Google

II

La transformation fondamentale de la théorie des atomes qui donne un premier résultat à ces nombreux travaux préparatoires et qui nous permet, sinon d'atteindre complètement le but qui n'avait été que soupçonné, du moins de le discerner clairement, cette transformation est due aux travaux de plusieurs savants, parmi lesquels on doit citer en première ligne le chimiste russe Mendelejeff et après lui l'allemand Lothar Meyer.

Supposant l'existence d'une loi générale, ces savants étendirent leurs recherches à tous les corps simples connus, et après les avoir rangés suivant les grandeurs croissantes de leurs poids atomiques, ils étudièrent en détail les rapports qui pouvaient bien exister entre les caractères physiques et chimiques de ces corps et leur place dans cette série.

La relation cherchée se manifesta d'abord pour les volumes atomiques, quantités auxquelles on n'avait pas accordé jusqu'alors une importance suffisante. Mais cette relation n'était pas absolue ; elle paraissait s'appliquer régulièrement à un certain nombre de termes consécutifs de la série des corps simples, puis brusquement la voie où l'on était engagé semblait coupée et l'on se trouvait en face d'une lacune ou d'une anomalie ; tantôt il manquait un corps simple de poids atomique déterminé qui était nécessaire pour établir la continuité de la loi ; tantôt au contraire on se trouvait en présence d'un élément dont les propriétés s'écartaient complètement de celles qu'il aurait dû avoir d'après sa place dans la série.

Mendelejeff, au lieu de s'arrêter devant ces irrégularités, prit le parti plus audacieux de passer simplement par-dessus.

Ne pouvant naturellement pas ajouter de nouveaux corps là où ils manquaient, il osa admettre l'existence de corps encore inconnus, et ne pouvant laisser de côté les poids atomiques qui ne s'accordaient pas avec sa théorie, il osa affirmer qu'ils étaient faux.

On peut croire que ce procédé arbitraire excita de vives critiques ; une loi qui exigeait le renversement de faits en apparence positifs et la prédiction de choses non encore découvertes, était nécessai-

Digitized by Google

rement soumise aux plus graves objections et l'on doit admirer les fondateurs de cette théorie, de n'avoir pas reculé devant de pareils inconvénients et de s'être ainsi fiés hardiment à leur étoile et à l'avenir. Leurs procédés étaient alors incroyablement arbitraires, mais il existait cependant des moyens de les justifier et de décider si ces produits de leur imagination devaient s'évanouir devant les faits ou prendre place au contraire parmi les vérités scientifiques.

Ils avaient déclaré que certains poids atomiques étaient inexacts: cela donna l'occasion de reprendre expérimentalement les déterminations de ces nombres; et la nouvelle théorie remporta ici un succès remarquable. On trouva que les poids atomiques regardés comme douteux par Mendelejeff et Lothar Meyer avaient réellement été mal déterminés et les nouvelles expériences conduisirent précisément aux valeurs que ces savants avaient prévus en suivant leur théorie.

Un ensemble de circonstances heureuses contribua pour sa part à attirer l'attention sur ces premiers succès. Parmi les corps dont les poids atomiques étaient absolument en contradiction avec la loi, se trouvait l'indium qui, découvert récemment, avait reçu le le poids atomique 75,6 basé sur des expériences soignées, mais incomplètes. Ce chiffre lui assignait dans la série une place incompatible avec ses propriétés. Mendelejeff et Meyer conclurent simultanément que ce nombre était faux et que le poids atomique de l'indium devait être en réalité 113,4. A la même époque, Bunsen effectuait à Heidelberg ses célèbres recherches sur le calorimètre à glace; des observations sur l'indium le conduisirent à contrôler expérimentalement le poids atomique de ce métal et le nombre qu'il obtint par une voie purement expérimentale se trouva être précisément 113,4. C'était là une confirmation brillante de la prédiction et ce résultat produisit une impression d'autant plus grande que Bunsen, à l'époque où il commença ses recherches, ne pouvait avoir aucune connaissance des travaux de Mendelejeff et de Lothar Meyer.

Ce succès ne fut pas isolé; les chimistes renversèrent successivement tous les poids atomiques douteux et l'expérience impartiale les remplaça précisément par les nombres qui avaient été prévus.

Après cela, on ne pouvait plus guère reprocher à la nouvelle théorie de remplir les lacunes qui s'opposaient à un grouppement en supposant l'existence de nouveaux corps encore à découvrir, et ce reproche, bien au contraire, fit place à la plus vive admiration lors-

Digitized by Google

que quelques-uns de ces corps nouveaux furent réellement découverts avec les propriétés qu'on leur avait supposées.

La théorie prit ainsi une telle autorité qu'il n'est guère de chimistes qui ne reconnaissent actuellement son importance et que le système rationel ou périodique des éléments, malgré les complications étranges qu'il contient encore doit certainement être considéré comme l'expression d'une loi fondamentale de la nature.

III

Si l'on range tous les corps simples d'après la grandeur croissante de leurs poids atomiques, en laissant de côté l'hydrogène qui sert d'unité, on observe le fait curieux que les éléments se groupent naturellement en deux espèces de périodes. On distingue les *petites* périodes dont il existe deux, embrassant chacune sept corps, et les grandes périodes formées chacune de dix-sept corps simples. Les membres d'une même période ne montrent entre eux aucune analogie, aucune communauté de caractère chimique ou de propriétés, tandis que chaque terme d'une période est l'analogue indiscutable et connu depuis longtemps des termes qui occupent le même rang dans les autres périodes.

Prenons par exemple les cinq premières périodes ; la cinquième est, il est vrai incomplète, et l'on n'en connaît que les cinq premiers termes.

Digitized by Google

Petites périodes				Grandes périodes.					
I		II		III		IV		V	
Lithium	7	Sodium	23	Potassium	39	Rubidium	85	Cœsium	133
Glucinium	9	Magnésium	24	Calcium	40	Strontium	87	Baryum	137
Bore	11	Aluminium	27	Scandium	44	Yttrium	89,6	Lanthane	138,5
				Titane	48	Zirconium	90,4	Cerium	141
				Vanadium	51	Niobium	94	Didyme	145
				Chrome	52,5	Molybène	96		
				Manganèse	55	?			
				Fer	56				
Carbone	12	Silicium	28	Cobalt	59	Ruthenium	103		
				Nickel	59	Rhodium	104		
				Cuivre	63	Palladium	106		
				Zinc	65	Argent	108		
				Gallium	69,9	Cadmium	112		
				?		Indium	113,4		
				Arsenic	75	Étain	117,4		
Azote	14			Selenium	79	Antimoine	120		
Oxygène	16	Phosphore	31	Brome	80	Tellure	127		
Fluor	19	Soufre	32			Iode	127		
		Chlore	35,5						

Digitized by Google

L'ordre des éléments n'a rien de forcé; il est indiqué le plus naturellement du monde par la grandeur croissante de leurs poids atomiques. Il est d'autant plus remarquable que chaque terme de la seconde période par exemple soit l'analogue naturel et incontestable de son voisin de la première période.

Il suffit de jeter les yeux sur ce tableau pour reconnaître combien ce groupement en période met en regard les éléments analogues. Chaque ligne horizontale contient en fait les corps qui sont en relation naturelle; seule la place du silicium et du carbone a dû être indiquée d'une manière spéciale à cause de l'analogie de ces corps d'une part avec le titane et de l'autre avec l'étain. Dans la première ligne, par exemple, nous trouvons le lithium, le sodium, le potassium, le rubidium et le cæsium, dont nous avons déjà remarqué les analogies; on peut observer également sur cette ligne les relations réciproques de ces corps et la variation continue de leurs propriétés en passant du moins électro-positif, le lithium, jusqu'au cæsium, le plus électro-positif de tous les corps connus.

On retrouve ainsi toutes les triades qui paraissaient auparavant des faits isolés et étranges. Ainsi sur la seconde ligne horizontale sont trois métaux analogues, le calcium, le strontium et le baryum; sur la dernière les trois halogènes le chlore, le brome et l'iode, qui sont peut-être de tous les corps ceux qui présentent les plus grandes analogies, et l'on retrouve ces analogies dans le fluor qui est placé à côté du chlore. Ce tableau tient compte tout aussi parfaitement du caractère électro-chimique: les cinq corps les plus électro-positifs, les alcalis étant placés sur la première ligne et les plus électro-négatifs, les halogènes, sont les derniers. Et il en est de même de presque toutes les autres propriétés, comme il est facile de le voir pour peu que l'on possède quelques connaissances spéciales en chimie.

Quant aux lacunes que nous remarquons çà et là, par exemple entre le gallium et l'arsenic, leur signification est évidente. Elles indiquent l'existence de corps non découverts jusqu'ici; on peut s'attendre à rencontrer un élément encore inconnu de poids atomique compris entre 69,9 et 75, et dont les caractères seront semblables à ceux de l'étain; de même la lacune entre le molybdène et le ruthénium indique l'existence d'un élément dont le poids atomique sera compris entre 96 et 103.

Mais n'est-il pas absurde de faire de pareilles prophéties? Est-il permis dans des recherches sérieuses de prévoir des éléments que l'on a jamais rencontrés, dont l'existence n'est indiquée que par des

Digitized by Google

rapports numériques, et de tenir compte de ces corps inconnus comme s'ils existaient réellement? Pour hasarder de telles prédictions il fallait à Mendelejeff une audace peu commune et une bien grande confiance dans la réalité de ses conceptions.

Lorsque Mendelejeff publia ses tableaux, le nombre des éléments connus était sensiblement plus petit que maintenant. Deux corps simples qui se trouvent dans la troisième colonne verticale de notre tableau, le scandium et le gallium étaient encore inconnus, et la régularité que nous venons de voir était complètement masquée par le déplacement du reste des corps simples. Mendelejeff, en conséquence, ne craignit pas de prédire l'existence de ces deux métaux, qu'aucun autre fait connu n'avait encore fait prévoir, il donna même leurs poids atomiques et indiqua leurs principales propriétés.

Cette prédiction, dont on rit d'abord, fut étonnamment vite vérifiée. Le chimiste français Lecoq de Boisbaudran découvrit peu de temps après un nouveau métal qu'il appela le gallium et qui correspondait exactement à la description annoncée. Il en est de même du scandium découvert récemment par Nilson. Pour montrer combien les prédictions s'accordent avec les faits découverts plus tard, je dirai seulement que Mendelejeff attribuait au gallium un poids spécifique de 6 environ. Les valeurs trouvées en réalité sont 69,9 pour le poids atomique et 5,9 pour le poids spécifique.

Nous sommes donc maintenant en possession d'une loi générale d'après laquelle nous pouvons considérer les corps simples comme formant une grande famille naturelle. On ne peut plus douter que leurs relations réciproques ne soient soumises à certaines règles déterminées, et l'on peut sans absurdité les considérer comme n'étant pas autant de mondes distincts et complètement séparés. Ce n'est pas là sans doute une confirmation absolue de l'hypothèse de Prout, qui est contredite par l'expérience; mais son idée fondamentale, l'existence d'une matière unique, distribuée seulement d'une manière différente dans les différents éléments est grandement appuyée par la théorie de la périodicité naturelle.

On peut donc actuellement entreprendre avec quelque espoir de succès des recherches expérimentales dirigées dans cette voie. De pareils essais présentent d'ailleurs de grandes difficultés, et ceux qui ont été tentés ne sont pas encore suffisamment nombreux. Toutefois ils n'ont pas été tout à fait sans résultats.

Dans ces dernières années, l'auteur de ces lignes, et bientôt après M. Crafts, ont cherché si les corps simples éprouvent quelques mo-

Digitized by Google

difications sous l'influence de températures excessivement élevées. De l'oxygène, de l'azote, du mercure et quelques autres corps ont été portés à une température capable de fondre le fer forgé et le palladium, et à laquelle des vases de platine ou de porcelaine fine peuvent seuls résister.

A ces températures, que l'on mesure avec un thermomètre à air en platine et porcelaine, et qui ont atteint dernièrement 1650° environ, ces corps sont restés absolument inaltérés. Mais ils ne présentent pas tous la même résistance; les halogènes, le chlore, le brome et l'iode, ont montré clairement qu'ils ne sont pas immuables sous l'action de la chaleur. Vers 1000° environ leur densité diminue et à une température encore plus élevée, leur molécule double se décompose dans ses atomes constituants, la densité de leur vapeur n'ayant plus alors que la moitié de sa valeur normale. Ce résultat a été atteint complètement pour l'iode, et seulement en partie pour les deux autres, dont la décomposition complète ne s'effectue qu'à des températures que les appareils nécessaires aux expériences peuvent à peine supporter.

Ces essais montrent donc une décomposition des molécules élémentaires en atomes libres; mais jusqu'à présent il a été impossible d'obtenir une décomposition en éléments qualitativement différents.

Si nous revenons en terminant sur ce que nous apprend la loi des périodes naturelles, nous y trouvons la certitude de la dépendance réciproque des propriétés et du poids atomique, et surtout de la liaison de tous les éléments entre eux; par suite aussi l'indication d'une matière fondamentale qui leur serait commune à tous. Et s'il est bien établi que ce que nous appelons un atome d'hydrogène n'est pas la véritable unité primordiale, rien ne nous empêche d'admettre que ce rôle appartient à une fraction inconnue de l'atome. Quelle est la grandeur et la nature de cette fraction, nous l'ignorons sans doute. Cette énigme qui attire toujours l'esprit des chimistes trouvera sa solution dans l'avenir, comme tant d'autres questions que la théorie atomique laisse actuellement sans réponse; en tout cas le système période constitue un progrès énorme. Le but qu'il semblait insensé même de montrer, se présente actuellement comme devant être atteint, et ce but finira par être atteint, car le dogme de son inaccessibilité est maintenant renversé.

Digitized by Google

LES POISSONS MIGRATEURS

(Suite)

L'ALOSE

L'Alose visite au printemps la plupart des fleuves tributaires des mers qui baignent les côtes de l'Europe (1); elle s'y montre plus ou moins tôt, suivant la latitude et aussi suivant les circonstances atmosphériques. L'époque de la remonte est certainement soumise, comme nous le verrons plus loin, à l'influence de la température; les froids prolongés la retardent; elle avance, au contraire, si la saison reste moins longtemps rigoureuse.

En général, l'Alose remonte moins haut dans les cours d'eau que ne le fait le Saumon, et elle s'engage moins volontiers que celui-ci dans les petites rivières. La cause en est sans doute que ce poisson n'a pas besoin, comme le Saumon, de déposer ses œufs sur le gravier dans une eau aussi limpide et aussi courante. Les œufs de l'Alose sont plus légers que ceux des Salmonides; leur densité est telle, qu'ils flottent presque et qu'ils seraient entraînés si le courant avait quelque force. En outre, ces œufs éclosent très promptement; ils n'ont donc guère le temps d'être recouverts d'une façon nuisible par les matières terreuses que les eaux de rivière tiennent souvent en suspension et qui sont si funestes aux œufs des Salmonides.

Quoi qu'il en soit, dans un grand nombre de nos cours d'eau, les Aloses remontent à des distances considérables de la mer, particu-

(1) Avant qu'on eût bien étudié les mœurs de l'Alose, on supposait que ce poisson formait chaque année un banc considérable se morcelant peu à peu au profit de chaque rivière qu'il rencontrait sur son passage. Mais on sait qu'il en est de l'Alose comme du Saumon, et que ce poisson ne remonte jamais que dans le cours d'eau lequel il est né: les mêmes individus visitent donc toujours les mêmes rivières, ce qui exerce une certaine influence sur la qualité du poisson, aussi bien que sur quelques caractères superficiels, et, entre autres, sur la coloration. Les Aloses du Rhin ont une réputation justement méritée. Aux-Etats-Unis, un connaisseur ne confondra jamais une Alose péchée dans le Connecticut avec une Alose provenant de l'Hudson. Les Aloses du Connecticut sont les plus estimées de toutes.

Digitized by Google

lièrement dans la Loire, l'Allier, le Rhône (1). Dans l'Isère, elles dépassent Grenoble ; dans la Saône, elles remontent jusqu'à Gray. D'après M. Pouchet, celles qui s'engagent dans la Seine ne dépasseraient presque jamais petit Quevilly, près de Rouen. à 90 kilomètres de l'embouchure du fleuve. Qu'elles ne se montrent très abondantes que dans la basse Seine, le fait est certain (2); mais il est non moins positif que, tous les ans, quantité d'Aloses dépassent et de beaucoup la limite indiquée ci-dessus, puisqu'on en pêche jusque très haut dans l'Yonne (3). Elles entrent également dans l'Aisne, quand les eaux se trouvent suffisamment hautes au moment favorable; elles remontent jusqu'à Evergnicourt, sur la limite des départements de l'Aisne et des Ardennes; un barrage de moulin les empêche d'aller plus loin (4). Dans le Rhin et ses affluents, elle remonte à des distances considérables de l'Océan. Elle y est d'excellente qualité et se présente presque toujours en légions nombreuses. Ce poisson est si abondant parfois dans la Prusse rhénane, que les fermiers de pêche n'en trouvent plus la vente (5).

(1) On trouve également l'Alose dans la plupart de nos cours d'eau qui débouchent dans la méditerranée, tels que l'Hérault, le Vidourle, etc. Elle pénètre dans presque tous les affluents du Rhône; chaque rivière tributaire en reçoit au passage, principalement le Gardon, la Cèse et l'Ardèche. Le canal de Beaucaire en reçoit aussi, mais en petit nombre.

(2) On sait que de tous nos cours d'eau, la Seine est, dans la partie inférieure de son cours, le plus abondant en Aloses; dans certaines années, le produit de la pêche, pour cette espèce, s'élève, dans le quartier de Rouen, à plus de 60 000 francs (voy. la *Statistique des pêches* publiée annuellement par le Ministère de la Marine).

(3) Renseignement fourni par l'administration des Ponts et Chaussées.

(4) Ibid.

(5) Bericht des Rittergutsbesitzers R. Eckardt-Lübbinchen über die im Auftrage des Deutschen Fischerei-Vereîn im Jahre 1876 angestellten Versuche zur Vermehrung der Maifische, sowie über die Fortsetzung und glückliche Ausführung dieserVersuche im Jahre 1877 durch Künstlicoe Befrunchtung, Erbrütung und Transport wie Aussetzung in Elbe und Neisse. Berlin, 1877.

D'après des observations faites par M. Christian Schieber, surintendant de pêcheries à Hameln, on capturerait toutefois bien rarement des sujets prêts à frayer, au moins dans les environs de Wesel, de Neuwied, de Coblentz, ainsi que de Neuendorf et de Berncastel, dans la Mosselle. Les pêcheurs affirment que quand les Aloses y frayent, ce qui ne se produit pas tous les ans, la ponte ne commence pas avant juin et même qnelquefois juillet.

Dans le Neckar, le frai a lieu généralement dans la seconde quinzaine de mai et se prolonge souvent jusque vers la fin de juin. On peut l'observer principalement depuis Manheim jusqu'au-dessous d'Heilbronn. Trois districts sont particulièrement favorables: celui de Seckenheim, où le frai a lieu de bonne heure, quand la température est assez douce; celui de Bergh-Mill, qui s'é-

Digitized by Google

L'Alose nage avec rapidité; on la voit, le nuit, traçant à la surface de l'eau un sillage dont l'œil peut à peine suivre les sinuosités. Doué d'une grande vigueur, ce poisson remonte de très forts courants; il franchit aisément les *rapides* et nage avec facilité au milieu des plus violents remous (1); mais il ne se risque pas, comme le Saumon, à passer, en sautant, par-dessus les obstacles naturels ou artificiels qu'il rencontre sur sa route. Toute échelle à gradins serait donc absolument inefficace pour le passage des Aloses, et l'on ne peut compter sur quelque effet utile que par l'emploi d'échelles à plan incliné. Du reste, l'Alose remonte très bien les chutes d'eau formées par les barrages en maçonnerie lorsque ceux-ci sont peu élevés, que l'inclinaison du talus n'excède pas 1 sur 3, et que la nappe d'eau est suffisamment épaisse. A Saint-Denis, sur le Rhône, les Aloses remontent une chute de 1 mètre de hauteur, où les eaux ont à peu près l'inclinaison indiquée ci-dessus.

Lorsqu'elles remontent, au printemps, les fleuves et leurs affluents dans lesquels le frai s'effectue, les Aloses remontent une chute de préférence à certaines heures de la journée : de 8 à 11 heures du matin et de 4 à 6 heures du soir. Les pêcheurs de la Garonne le savent si bien, que, dans les heures intermédiaires, ils arrêtent leurs filets tournants pour éviter une usure inutile de ces engins (2).

Dès la tombée du jour, les Aloses commencent à se rechercher

tend d'Heicelberg jusqu'à Ziegeteinach ; enfin celui de Neckarsteinach et Neckarhaussen, qui va jusqu'à Hirschhorn. Ce district est plus froid et les eaux ont un fond rocheux; aussi le frai y est-il plus tardief. A Neckarhausen, il n'est pas très rare de prendre 300 ou 400 Aloses d'un seul coup de senne. Ces poissons s'expédient sur Mannheim, Francfort-sur-le-Mein, Strasbourg etc. mais la vente cesse à partir du 31 mai, car bien qu'en juin on puisse pêcher encore de superbes et excellentes Aloses, un préjugé empêche qu'on en mange dans le courant de ce mois. Les pêcheurs, du reste, savent mal conserver le poisson; ils l'entassent dans leurs bateaux en le couvrant seulement d'un peu d'herbe pour le protéger contre l'ardeur du soleil. Les prix sont très bas: au commencement de la saison, une Alose de 3 à 5 livres vaut de 1 fr. 25 à 2 francs un peu plus tard, elle ne se vend guère que 0, 75 ou 1 franc (Robert Eckardt *loc. (cit.*.

(1) C'est presque toujours au milieu des courants les plus rapides qu'on trouve l'Alose. Quand on en pêche ailleurs, c'est que, fatiguées, elles ont cherché les endroits abrités pour réparer leurs forces.

(2) Le *filet tournant*, désigné par les pêcheurs sous le nom de *mécanique des Aloses*, est très employé dans la Garonne. Cet engin est composé de deux treuils tournant autour d'un arbre de couche, comme les ailes d'un moulin, sous l'action du courant. Pendant la saison favorable un semblable filet capture quelquefois plus d'un quintal d'Aloses par jour (Edmond du Sayé, *La pêche de l'Alose dans la Garonne*, 1884, p. 165).

Digitized by Google

pour le frai. Souvent quatre ou cinq mâles à la fois poursuivent à la fois la même femelle, qui se dérobe plus ou moins, suivant qu'elle est plus ou moins prête à pondre. Cette poursuite, ces attaques, qui se font à fleur d'eau, sont désignées par les pêcheurs d'un mot expressif: « les Aloses jouent (1) ». Ce *jeu*, dont le bruit s'entend de fort loin dans le calme de la nuit, se prolonge souvent jusqu'à une heure très avancée; mais c'est vers minuit que la ponte est dans sa plus grande activité.

Pour frayer, les Aloses abandonnent les endroits profonds; elles se rapprochent des bords et se portent de préférence sur des graviers dont la pente insensible donne, sur un long parcours, une profondeur moyenne de 50 centimètres. C'est là qu'elles se livrent à tous leurs débats; elles bondissent hors de l'eau, la font jaillir en gerbes, s'élancent, fuient, se joignent, et, par groupes de huit ou dix, décrivent mille évolutions capricieuses.

Ces allures, ces habitudes ne sont pas spéciales aux Aloses d'Europe. L'espèce qui fréquente les fleuves américains (*Alosa præstabilis*, De Kay; *A. sapidissima*, Storer) fraye dans les mêmes conditions. Les mâles et femelles, nageant en groupes serrés, décrivent des cercles plus ou moins rapides si près de la surface de l'eau que souvent leur nageoire dorsale émerge complètement. Soudain, comme frappés d'une commotion électrique, toute la bande fait un soubresaut et projette brusquement son frai, qui forme dans l'eau un nuage d'œufs et de laitance (2). Bien peu de ces œufs réussissent, à peine un sur mille, sans doute (3). La plupart périssent faute de tomber dans un milieu favorable, ou bien ils sont dévorés par d'autres poissons qui attendent, dans le voisinage des frayères, la ponte des Aloses (4).

(1) En Angleterre, où ces habitudes de l'Alose ne sont pas moins connues qu'en France (*a*), les pêcheurs disent que ce poisson « bat l'eau » avant de frayer (*b*). L'observation s'applique aussi bien du reste à l'Alose finte (*Alosa finta*) qu'à l'Alose ordinaire, laquelle n'est pas très commune dans les rivières de la Grande-Bretagne. Elle n'est guère abondante que dans la Severun et la Wye. On la trouve parfois dans le Tweed. L'Alose finte, beaucoup plus répandue fait son apparition en bancs considérables dans le courant de mai, ou un peu plus tôt, et retourne à la mer en juillet. Il en est de même dans la plupart des mers du nord de l'Europe (*c*),

(*a*) Yarrel, *British Fishes*, 3e éd., I. p. 130.

(*b*) Franck Buckland, *Familinir History of British Fishes*, p. 121.

(2) W. Clift, *Shad culture (Proceedings of the American fisli culturil's Association)*,

(3) W. Clift. *ibid.*

(4) De là l'utilité des fécondations artifielles et des mesures de protection qui

Digitized by Google

Les œufs éclosent en 60 ou 70 heures, dans une eau à 20 degrés centigrades; mais il leur faut environ une semaine si l'eau n'est qu'à 16 ou 18 degrés (1). Ces œufs sont à peine plus lourds que l'eau, et, bien qu'ils aillent au fond, ils sont entrainés par le moindre courant, car ils n'adhèrent pas, comme ceux de la plupart des autres Glupéides, aux corps qu'ils rencontrent.

Feu le docteur J.-H. Slack, de Bloomsbury (New-Jersey), qui fut aux État-Unis un des créateurs de la pisciculture industrielle, a constaté que l'Alose fraye souvent très bas dans les fleuves, et même sur les points où la marée se fait sentir (2). Bien qu'elles recherchent de préférence les endroits couverts de gros gravier, cette nature du fond ne semble pas leur être absolument nécessaire, car on prend beaucoup d'Aloses sur des fonts envahis par les herbes aquatiques (3).

Une température relativement assez élevée étant nécessaire pour l'éclosion des œufs de l'Alose, ce poisson fait d'abord son apparition dans les régions méridionales ou tempérées, et se montre ensuite de plus en plus au nord (4). Guidé par son instinct, il sait, d'ailleurs, fort bien éviter les affluents des fleuves et des rivières dont les eaux seraient défavorables à sa ponte (5). Un printemps froid re-

donnent aux État-Unis des résultats si remarquables, dont j'ai fait mention dans un précédent travail (voy. ***Rapport sur la situation de la pisciculture à l'étranger***, in ***Bull. Soc. Acclim.***, 1882).

(a) Krüyer, ***Danmork's Fiske***, III, p. 317, 318.

(1) ***Report of the Commissioner of Fisheries of Massachusetts, for*** 1867. p, 36.

(2) On prend, bien en deça du point où le mouvement de la marée cesse d'être sensible, des Aloses si près de frayer, qu'il est impossible de les manier sans amener des œufs ou de la laitance, A. Mull's Fisherey, sur l'Hudson, où chaque année des millions d'Aloses sont capturées sur les frayères, le mouvement de la marée est très fort. Il en est de même à Camp Baird, où, pendant le jour, on voit des quantités de mâles et de femelles attendre, dans les endroits profonds, le moment de frayer. Une heure après la tombée de la nuit, ces poissons sortent de leurs retraites, gagnent les bas-fonds et commencent la ponte, qui se prolonge jusque vers le milieu de la nuit (J. H. Slack, ***United State Commission, Fish and Fisheries***, II, p. 460).

(3) A Mull's Fisherey la végétation de ces herbes est telle, que souvent la pêche en est gênée (J. H. Slack, ***lot. cit.***)

(4) Cette observation a été faite aussi bien aux Etats-Unis qu'en Europe. L'***Alosa prœstabilis***, qui visite toute la côte américaine, depuis la Floride jusqu'aux possessions anglaises, s'approche, dès le mois de février, des côtes de la Caroline, tandis qu'elle ne se présente qu'en avril à l'embouchure des rivières de la Nouvelle-Angleterre.

(5) De là, l'inutilité d'efforts qui tendraient à l'introduction de ce poisson dans des rivières où la température de l'eau serait trop basse au printemps et en été.

Digitized by Google

tarde toujours la remonte (1) et surtout le frai (2), qui peut même, pour cette cause, manquer plus ou moins complètement, surtout lorsque de fortes pluies ont sali les eaux (3). Une température trop élevée n'est pas moins défavorable à la reproduction. On a constaté aux État-Unis que quand l'eau marque plus de 80 degrés Fah. (26°,5 centigrades), il est très difficile de mener à bien l'éclosion des œufs. Sous l'influence de cette température, les Aloses semblent du reste perdre de leur vigueur, et, vers la fin de la remonte, les œufs que l'on récolte, bien que *mûrs* et parfaitement sains en apparence, ne donnent aucun résultat, quelque soin qu'on apporte à leur incubation. Aussi, quand les eaux dépassent 25 degrés de chaleur, peut-on considérer la récolte des œufs comme terminée (4).

(1) Duméril. *Les poissons voyageurs* (*Annuaire Dehérain*, 1866, p. 217 et suiv.).

(2) R. Eckakdt, *loc. cit.*

(3) D'après les observations de M. le colonel Mac-Donald, commissaire des pêcheries de l'Etat de Virginie, c'est la température de l'eau qui règle l'époque de la remonte de l'Alose. La durée du séjour de ce poisson en eau douce serait entièrement subordonnée à une question de température. Les alevins quitteraient les rivières pour se rendre en eau salée non pas à telle ou telle époque, mais quand l'eau atteint tel ou tel degré. De même les Aloses adultes ne remonteraient en rivière, pour frayer, que quand l'eau marque de 15 à 21 degrés centigrades. Ainsi, par exemple, dans la rivière Saint-John (Floride), c'est seulement quand l'eau atteint cette dernière température que la remonte s'effectue. Dans la baie de Chesapeake, les Aloses stationnent près des estuaires, tant que l'eau de la baie marque 10 degrés centigrades, et que l'eau des rivières est plus froide. Mais dès que les pluies chaudes du printemps viennent grossir les rivières et élever la température de leurs eaux à 15 ou 16 degrés centigrades, la remonte des Aloses commence (*Proceedings of the eleventh annual meelting ef the American Fish cultural Association*).

(4) *United States Commission, Fish and Fisheries*, II, *Report of the Commissionner*, p. XLVII.

Digitized by Google

PHYSIQUE

Nouvelle méthode pour mesurer l'intensité d'un courant électrique en unités absolues par M. Henri Becquerel.

Pour mesurer l'intensité absolue d'un courant électrique, on emploie généralement, soit la bousssole des tangentes, soit l'électrolyse d'un sel d'argent. L'usage de la boussole des tangentes exige la mesure très difficile des dimensions exactes de l'appareil ; il a le grave inconvénient de rapporter l'intensité cherchée à celle du champ megnétique terrestre, qui n'est jamais bien connue à plus de $\frac{1}{200}$ près et qui est variable non seulement d'un point à un autre, mais encore d'un instant à l'autre en un même lieu. Aussi préfére-t-on souvent avoir recours à l'électrolyse d'un sel d'argent; l'opération est très délicate à faire avec précision, et le poids d'argent recueilli indique seulement la quantité totale d'électricité qui a traversé le voltamètre. Pour en déduire l'intensité, il faut supposer que le courant a été rigoureusement constant pendant la durée de l'expérience.

« Depuis plusieurs années, j'ai été conduit à mesurer l'intensité absolue d'un champ magnétique ou électro-magnétique par l'observation de la rotation du plan de polarisation de la lumière traversant un corps placé dans ce champ. Cette méthode s'applique très facilemeut à la mesure absolue d'un courant électrique, en se fondant sur le théorème suivant :

« Considérons un courant circulaire d'intensité i, et une droite indéfinie passant par son centre et perpendiculaire à son plan. On démontre très simplement que la somme des projections sur cette droite de toutes les actions électromagnétiques exercées sur tous ses points, de $-\infty$ à $+\infty$, est indépendante du rayon du cercle et égale à $4\pi i$. Si, au lieu d'un seul courant, on a une bobine comprenant N tours de fil, et parcourue par un courant d'intensité i, la somme des actions exercées sur tous les points de l'axe, parallèlement à cet axe, sera $4\pi Ni$ et ne dépendra que du nombre absolu des tours de la bobine et de l'intensité du courant.

« Cela posé, disposons suivant l'axe de la bobine un tube que

Digitized by Google

nous supposerons d'abord indéfini et plein de sulfure de carbone à 0°C. Supposons, en outre, qu'un rayon de lumière polarisée rectilignement traverse ce tube : l'action du courant donnera lieu à une rotation du plan de polarisation, et si l'on désigne par α la rotation qui correspond, pour les rayons lumineux considérés à 1^{c}de sulfure de carbone placé dans un champ magnétique égal à l'unité (C.G.S.), la rotation totale au travers du tube sera

$$4\pi N i \alpha.$$

« Pratiquement, on limite le tube par des glaces parallèles à une petite distance de la bobine. On néglige alors une portion de l'action du courant, qui, pour chaque spire, est représentée par $1 - \cos\omega$, ω étant l'angle sous lequel, on voit, de l'extrémité du tube, le rayon de cette spire. Si l'on calcule cette correction pour la dernière spire de la dernière rangée de fil de chaque bobine, cette valeur $1 - \cos\omega$ donnera une limite supérieure de la différence entre la rotation observée et celle qui correspondrait à une longueur infinie du tube. Si le diamètre de la bobine ne dépasse pas 5^c, en limitant le tube à 1^m,50 de part et d'autre de la bobine, la correction n'atteindrait pas 0,0001.

« Généralement on n'a pas besoin d'une approximation aussi grande ; on voit donc que, pour réaliser l'expérience, il suffira d'un tube de 1^m,50 à 2^m de long, fermé par des glaces parallèles et plein de sulfure de carbone. Au milieu du tube, on disposera une petite bobine sur les dimensions de laquelle nous allons revenir; puis, aux deux extrémités du tube, on établira un polarimètre à pénombres et un analyseur monté sur un cercle divisé. On éclairera l'appareil avec les rayons jaunes d'une lampe à sodium, et, si l'on observe une rotation R, l'intensité du courant passant dans la bobine sera donnée par la relation

$$i = \frac{1}{4\pi N \alpha} \frac{\alpha}{R},$$

il suffit donc de connaître le nombre absolu de tours N du fil de la bobine et la constante α. La précision des résultats est subordonnée à celle de la détermination de cette constante.

« J'ai été conduit, il y a plusieurs années, à mesurer ce nombre par l'action directe du magnétisme terrestre, et j'ai obtenu pour la rotation des rayons jaunes D, traversant 1^c de sulfure de carbone à la température de 0°C., dans un champ magnétique égal à l'unité

(1) *Comptes rendus*, t. XXXVI, p. 1095 (1878), et *Annales de Chimie et de Physique*, 5^e série, t. XXVII (1882).

Digitized by Google

C.G.S., le nombre $\alpha = 0'0463$. Les conditions expérimentales ne permettaient pas de répondre d'une approximation supérieure à $\frac{1}{100}$. Je m'occupe actuellement de déterminer ce nombre avec une exactitude plus grande par la méthode même qui fait l'objet de la présente Note.

« Le nombre approché qui vient d'être cité permet d'évaluer l'approximation avec laquelle on peut mesurer l'intensité d'un courant électrique par cette méthode. En faisant usage d'une bobine comprenant 5000 tours, un courant de 1 ampère donnerait une rotation de 291 environ pour les rayons jaunes D. En renversant le sens du courant, on aurait 582'. Or, dans la mesure optique, on ne peut faire une erreur de 1', on évalue même facilement 0',5, de sorte qu'il est très facile d'obtenir une approximation de $0^{amp},001$ dans la mesure de l'intensité. On peut sans grandes difficultés de construction réaliser une approximation encore plus grande, en multipliant le nombre des tours de la bobine.

« Nous avons supposé le sulfure de carbone à la température de 0°C. Si la température est plus élevée, la rotation diminue. La formule de correction indiqué par M. Bichat est $r = r^{o}\ (1 - 0{,}00104t - 0{,}000014t^{2})$. On voit que cette correction est de $\frac{1}{1000}$ environ pour 1°, et, comme on peut facilement connaître la température du sulfure de carbone à moins de 1° près, il n'y aura pas d'erreur appréciable par le fait de la détermination des températures. Il importe de signaler, comme un des grands avantages de cette méthode, que le courant ne traverse pas le corps qui sert à faire la mesure, et qu'il n'apporte pas ainsi directement une perturbation de température inhérente au passage de l'électricité ; du reste, il est très facile de préserver le sulfure du carbone de l'échauffement de la bobine.

« Si l'on ajoute enfin que les indications de l'appareil sont instantanées, on verra que cette méthode réunit les avantages des procédés employés jusqu'ici sans en avoir les inconvénients, puisqu'elle donne des résultats indépendants du magnétisme terrestre, et qu'elle ne comporte aucune mesure des dimensions de l'appareil : il suffit de compter le nombre absolu des tours de la bobine dont on fait usage.

« Cette méthode paraît la plus pratique et la plus exacte pour étalonner les ampèremètres magnéto-électriques, dont l'emploi est si généralement répandu dans les laboratoires et dans l'industrie. »

Digitized by Google

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU LUNDI 9 JUIN 1884,

Résumé par M. l'abbé VALETTE

Étude sur le contour apparent de Vénus; par MM. BOUQUET DE LA GRYE et ARAGO. — La mesure des plaques photographiques obtenues à Puebla pendant la durée du passage de Vénus sur le soleil a mis à même de constater quelques résultats nouveaux relatifs au contour de cette planète. De l'étude mathématique des photographies prises par les opérateurs, il semblerait résulter que pour la planète Vénus, l'applatissement moyen est de $\frac{1}{303}$. Ceci se rapporterait à une forme de la planète presque identique à celle de la Terre, en supposant l'axe de rotation dans un plan perpendiculaire au rayon vecteur du Soleil; en tout cas, on aurait une projection de cet aplatissement en même temps qu'une projection de l'angle fait par l'axe de Vénus avec une ligne parallèle à l'axe de la Terre. Ce dernier angle serait égal à 31° 10′. En étudiant de plus près l'ensemble des plaques, les auteurs ont remarqué que les inégalités sont plus nombreuses, ce qui semblerait indiquer une surface très irrégulière en plusieurs endroits. Maintenant, quelle est la nature de ces surélévations qui se présentent d'une façon presque régulière sur la silhouette de la planète? *A priori*, on ne peut assurer qu'elles sont constituée en entier par la croûte solidifiée de Vénus; une hauteur de plus de 100^{km} nous paraît inadmissible pour une région montagneuse. Il en serait autrement, s'il s'agissait à la fois d'accumulations de glaces et de ces zones nuageuses dont la disposition régulière se manifeste autour de notre globe, et l'épaisseur de l'atmosphère de Vénus, mesurée à Puebla, est précisément supérieure à ces élévations et s'accorderait avec cette hypothèse; dans ce cas, la zone sud pourrait bien représenter une région polaire et hivernale de la planète. On ne donne aujourd'hui que le premier aperçu de cette recherche, on y reviendra après l'achèvement des

Digitized by Google

mesures de toutes les meilleures plaques obtenues à Puebla, en essayant de distinguer les zones au moyen des variations des valeurs du rayon de Vénus. Bornons-nous actuellement à faire observer que l'étude mathématique d'épreuves photographiques, obtenues à $\frac{1}{10000}$ de seconde, ouvre une voie sinon nouvelle, du moins bien peu frayée, à des recherches intéressantes et permet de voir et de mesurer des grandeurs inaccessibles aux observations directes.

Sur l'artillerie à grande puissance. Note de M. Dupuy de Lome. — La société des Forges et Chantiers de la Méditerranée vient de construire et de livrer au gouvernement espagnol un canon de marine de 16^{cm}, qui présente comme bouche à feu et comme affût des dispositions ayant donné des résultats supérieurs à ceux connus jusqu'à ce jour. *La bouche à feu proprement dite* a été exécutée sous la direction M. Canet, chef du service de l'artillerie de la Société, conformément aux plans de M. le général Hontoria, de l'artillerie de la Marine royale espagnole, et sur des principes que la Société des Forges et Chantiers se propose d'appliquer à l'avenir à ses canons, quand elle sera libre d'adopter ce mode de construction. Jusqu'ici on s'est préocupé principalement, dans l'établissement des nouvelles pièces d'artillerie, de leur résistance transversale, ou *résistance à l'éclatement*, sans faire participer le frettage à la résistance longitudinale, ou *résistance au déculassement*. La plupart des pièces construites jusqu'à présent sont constituées par un tube ayant toute la longueur de la pièce et renforcé, sur tout ou partie de cette longueur, par un ou plusieurs rangs de frettes superposées. Avec cette disposition, le tube central du canon doit seul résister seul à tout l'effort longitudinal provenant de la pression des gaz sur la culasse. Dans la pièce de 16^{cm} exécutée par la Société des Forges et Chantiers, c'est non seulement la résistance transversale qui est visée dans le frettage, mais aussi la résistance longitudinale, afin d'éviter le déculassement par lequel sont mises le plus seuvent hors de service les bouches à feu construites dans ces temps derniers en vue du percement des murailles des navires cuirassés.

Pour obtenir une résistance longitudinale plus grande, le premier rang des frettes est remplacé par un long manchon portant agrafes à chaque bout et placé à chaud, de façon à obtenir un serrage longitudinal. Ce manchon emboîte toute la partie postérieure du canon, depuis la culasse jusqu'à la frette à tourillons, à laquelle il transmet la traction qu'il supporte pendant le tir.

Digitized by Google

Cette disposition présente, entre autres avantages, ceux de se produire des bouches à feu également résistantes au déculassement et à l'éclatement, et de permettre l'emploi de tubes de canon relativement minces, d'épaisseur uniforme : ce qui rend le martelage et la trempe à l'huile plus efficaces. L'application de ces principes à la construction du canon de 16^{cm} précité a permis d'établir la plus puissante pièce de ce calibre qui ait été essayée jusqu'à ce jour. Elle a 5^{m}, 89 de longueur totale, 35 calibres de longueur d'âme, et elle pèse 6200^{kg}. La charge maximum 32^{kg}, 5 qui a été employée a imprimé à un projectile de 60^{kg} une vitesse de 632^{m} par seconde à la sortie de la bouche à feu, avec une pression maximum de 2200^{atm}. Dans ces conditions le projectil peut percer, à très courte distance, une plaque de fer doux de 35^{cm} d'épaisseur. Sous un angle de 35°, la portée est de 14^{km}, 5.

Nominations. — L'Académie procède, par la voie du Scrutin, à la nomination d'un Secrétaire perpétuel pour les Sections de sciences physiques, en remplacement de M. Dumas. Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant 53, M. Jamin obtint 39 suffrages. M. Vulpian, 12. M. Blanchard, 1. M. Daubrée, 1. M. Jamin, ayant réuni la majorité absolue des suffrages, est proclamé élu. Sa nomination sera soumise à l'approbation du Président de la République.

Sur l'existence du manganèse dans les animaux et les plantes et sur son rôle dans la vie animale. Mémoire de M. E. Maumené. — Nous inserrerons intégralement cet excellent travail.

Sur l'aspect d'Uranus et l'inclinaison de son équateur. Note de MM. Paul et Prosper Henry. — Depuis les premiers jours de cette année, ces MM. ont pu, chaque soir de très beau temps, constater, à l'aide du réfracteur de 0^{m}, 38 de l'Observatoire de Paris, l'existence sur Uranus de deux bandes grises, droites et parallèles, placées à peu près symétriquement de part et d'autre du centre de l'astre. Entre ces bandes se trouve une zone assez brillante. qui correspond vraisemblablement à la région équatoriale de la planète. Les deux pôles sont assez sombres; cependant le pôle supérieur (image renversée) a paru toujours plus lumineux que le pôle inférieur. On a trouvé, à la suite d'un grand nombre de mesures, que la direction des bandes d'Uranus ne coïncidait pas avec la projection du grand axe de l'orbite apparente des satellites, mais formait avec lui un angle de 40°. Ainsi les angles de position observés sont : 56° pour les bandes et 16° pour la projection du grand axe aux mêmes époques. En admettant, comme il est permis de le faire,

Digitized by Google

que l'équateur d'Uranus soit parallèle à ses bandes, et en tenant compte de la latitude de la Terre au-dessus du plan de l'orbite des satellites, qui, au moment des observations, était en moyenne de 9°, on trouve 41° environ pour l'angle compris entre les deux plans de l'équateur d'Uranus et de l'orbite des satellites.

Sur une nouvelle machine dynamo-électrique. Note de MM. A Damoiseau et G. Petitpont. — L'importance que présente, au point de vue du rendement, la réduction au minimum de la quantité de travail converti en chaleur dans les fils des machines dynamo-électriques, est trop évidente pour qu'il soit nécessaire d'y insister. Comme la production d'un champ magnétique donné avec un électro-aimant de dimensions données nécessite toujours la même dépense, on ne peut songer à opérer cette réduction sur les inducteurs. L'induit seul peut se prêter à des modifications qui permettent d'obtenir une force électromotrice plus élevée dans une égale longueur de fil parcouru par le courant.

La disposition imaginée dans ce but est la suivante. elle s'applique aux machines du genre Pacinotti, Gramme, Hefner-Alteneck, Siemens. Les épanouissements des pôles inducteurs sont supprimés et ces pôles sont rapprochés l'un de l'autre de façon à n'influencer qu'une portion de l'anneau, le quart ou le huitième par exemple. Le courant est alors recueilli en trois points du collecteur, l'un sensiblement au milieu de la partie correspondant à la portion de l'anneau influencée, les deux autres de part et d'autre de chaque pôle.

Les auteurs ont construit un modèle dont l'anneau en forme de disque porte 3^{kg}, 200 de fil de 1^{mm}, 2 et les électro-aimants 18^{kg} de fil de $1^{mm},6$. Les surfaces polaires ont seulement 56^{cq} pour chaque pôle et attaquent l'anneau sur ses deux faces. La longueur du fil compris entre deux balais n'est que de 45^{m}. Avec les électro-aimants réunis deux par deux en surface, on obtient à 690 tours 11^{amp}, 7 et 64^{volts}, 5 aux bornes. A 1854 tours on obtient 207 volts à circuit ouvert et à 1900 tours 180 volts aux bornes et 23^{amp}, 5 sur une résistance de 7^{ohms}, 5 environ. Le rendement électrique est de 0,763 dans ces conditions, où la machine produit plus de 200 watts par kilogramme de fil enroulé, ce qui représente à peu près un travail double de ce que produisent les machines actuelles avec un rendement plutôt inférieur (0,71, 0,677, 0,684, rendements des machines IV, V, VI des expériences du Comité de l'Exposition de 1881).

Sur la perméabilité de l'argent pour le gaz oxygène. Note de

Digitized by Google

M. L. Troost. — M. Troost a pensé que l'argent solide ayant, d'après ces expériences de M. Sainte-Claire-Deville et de Dumas, la propriété de retenir l'oxygène à l'état de dissolution ou de combinaison, devrait, à une température convenablement élevée, être perméable pour le gaz oxygène, comme le platine et le fer le sont pour le gaz oxygène, comme le platine et le fer le sont pour le gaz hydrogène.

Afin d'établir cette perméabilité de l'argent, la fait emboutir un tube en argent pur, ayant 0^m, 01 de diamètre intérieur, et dont la paroi avait 1^{mm} d'épaisseur. Ce tube était chauffé sur une longeur d'environ 0^m,10 dans un moufle en fer, garni intérieurement d'un cylindre de platine et plongeant dans la vapeur du cadmium en ébullition.

En faisant passer dans le moufle un courant lent d'oxygène, la surface extérieure du tube d'argent se trouvait dans une atmosphère d'oxygène, pendant que le vide était maintenu à l'intérieur à l'aide d'une pompe de Sprengel. Dès que le cadmium est entré en ébullition, on a constaté que l'oxygène traversait lentement la paroi d'argent et cela d'autant plus vite que la paroi du tube est plus minime.

L'extrême lenteur du passage de l'azote à travers la paroi d'argent, comparée à celle avec laquelle passe le gaz oxygène, indique qu'en augmentant convenablement la surface d'un réservoir à paroi d'argent peu épaisse, on pourrait peut-être un jour utiliser cette propriété pour obtenir l'oxygène. On augmenterait par exemple, considérablement la surface du réservoir, tout en lui conservant un petit volume, en remplaçant la forme tubulaire par celle d'un sac rectangulaire aplati et enroulé en hélice. Un semblable appareil, porté à des températures qui peuvent rester inférieures à 800°, et mis en contact, extérieurement avec l'air et intérieurement avec le vide ou avec un courant très lent d'acide carbonique, donnerait un procédé direct pour extraire l'oxygène de l'air atmosphérique.

Sur quelques substances colloïdales. Note de M. E. Grimaux.

Liqueur de Schweizer. — M. Peligot a montré que la liqueur de Schweizer, préparée suivant ses indications par l'action de l'ammoniaque sur la tournure de cuivre, est un mélange d'azotite de cuivre ammoniacal cristallisable et d'oxyde de cuivre ammoniacal, ce dernier possédant seul la propriété de dissoudre la cellulose. Quand on soumet cette liqueur à la dialyse dans un vase poreux, on constate que l'oxyde de cuivre ammoniacal est un corps colloïdal. Les premiers jours il passe une grande quantité de sel bleu dans l'eau

Digitized by Google

extérieure un dialyseur, en même temps que l'excès d'ammoniaque, puis, après six ou sept jours, elle ne renferme pas trace de cuivre. Le vase poreux retient un liquide bleu formé d'oxyde de cuivre ammoniacal et qui résiste absolument à la dialyse.

Ce corps présente en outre les autres caractères des colloïdes; il précipite des flocons gélatineux d'hydrate de cuivre par l'addition d'eau distillée; la décomposition est totale avec 5vol à 6vol d'eau; avec 1vol à 2vol d'eau, elle n'est que partielle.

De très petites quantités de sulfate de magnésie, de sulfate de chaux, de sulfate d'alumine, de sulfate de cuivre ou d'acide acétique très dilué précipitent cette solution; le chlorure de sodium et le sulfate de potasse sont sans action. Elle précipite également de l'hydrate de cuivre par l'action d'une température de 40° à 50°, mais le précipité n'est pas permanent; il se redissout lentement par le refroidissement. C'est donc une véritable dissociation, amenée par la chaleur, en oxyde de cuivre et ammoniaque.

Les solutions de cellulose dans le réactif de Schweizer sont, comme on le sait, d'une couleur bleu très foncé et constituent des liquides opaques que la lumière traverse difficilement. M. Levallois a rencontré cette difficulté en cherchant à déterminer le pouvoir rotatoire de la cellulose en solution. La dialyse permet d'obvier à cet inconvénient; après trois ou quatre jours de dialyse; tout l'azotite de cuivre ammoniacal dont la présence rend la liqueur si foncée a passé dans l'eau extérieure, avec l'excès d'ammoniaque. La solution de cellulose est moins colorée; par addition d'eau, elle donne un précipité gélatineux de cellulose que quelques gouttes d'ammoniaque redissolvent en formant un liquide peu coloré et parfaitement transparent.

La dialyse ne doit par être poussée trop loin : peu à peu, en effet, la diffusion décompose l'azotate de cuivre ammoniacal, l'ammoniaque est entraînée dans l'eau extérieure, et l'on trouve, dans le vase poreux, une gelée ferme, d'une couleur bleu foncé, qu'on sépare facilement de l'eau mère par lavage.

Le Directeur-Gérant : H. VALETTE

Imprimerie du *Cosmos*, E. PUGET, gérant, 27, rue de Seine, Paris.

Digitized by Google

LE MOUVEMENT RÉFLEXE CONTAGIEUX

Mémoire communiqué à l'Académie des sciences, dans sa séance du 2 Juin 1884, par M. J. Rambosson, lauréat de l'Institut de France. — Développement.

(Suite)

Au contraire, veux-je lutter contre la tristesse? Alors les visages joyeux, les conversations, les chants gais, m'aideront à sortir de cet état, de même que dans l'exemple cité plus haut, les ondes sonores m'aidaient au mouvement, et par suite me plairont et deviendront facilement contagieux.

Cependant, bien que de prime d'abord, on éprouve quelquefois une répugnance invincible à se laisser envahir par le mouvement expressif contre lequel on lutte, sous l'influence d'une répétition fréquente, souvent la répugnance diminue, souvent elle disparaît et l'on finit par se laisser-aller. Nous l'avons amplement démontré.

Les mouvements expressifs d'actes inconvenants ou criminels viennent-ils se communiquer au cerveau des personnes présentes, celles qui sont portées à ces actes seront satisfaites et facilement entraînées; les indifférentes seront plus ou moins ébranlées. Les personnes honnêtes, seront fatiguées, révoltées par ce mouvement qui tend à les envahir; évidemment, sur ces personnes ce mouvement deviendra difficilement contagieux; mais à la longue, comme dans tous les autres cas, ces personnes pourront en subir plus ou moins l'influence si elles ne sont sur leurs gardes.

Ces faits bien compris, analysés avec soin, sont une éclatante confirmation de la loi que nous avons établie. On voit là d'une manière bien frappante deux mouvements luttant en sens contraire: le mouvement venant du cerveau étranger qui tend à envahir le cerveau qu'il atteint, et à déterminer l'action réflexe contagieuse, à s'imposer au moi, et le moi qui résiste par une action contraire.

En un mot, on constate par là facilement pourquoi telle expression plaît et soulage dans un moment, et ne plaît plus et fatigue dans un autre; pourquoi elle peut être utile dans telle circonstance, et nuisible dans telle autre; et pourquoi, suivant les cas elle est plus ou moins contagieuse.

Digitized by Google

VI

On voit, par ce qui précède, que la volonté peut intervenir pour résister au mouvement réflexe contagieux, ou pour faciliter son développement; en un mot, qu'elle peut lui résister complètement, ou plus ou moins ; agir sur lui pour le neutraliser ou le développer.

De plus, on constate que ce que la volonté a réalisé plusieurs fois et d'une manière réfléchie, peut passer sous le domaine de l'instinct. On est porté à faire instinctivement, ce qui, par l'influence de la volonté est passé dans le domaine de l'habitude.

On voit également pourquoi les procédés qui inspirent la crainte, peuvent, jusqu'à un certain point, prévenir ou restreindre la contagion qui nous occupe, en déterminant la volonté à lutter contre le mouvement réflexe.

Les faits que nous révèle l'expérience sont en parfait accord avec la théorie et avec les conséquences de la loi formulée.

Il en résulte par conséquent que tout ce qui affaiblit la volonté, rend cette contagion plus puissante: les enfants et les idiots ne pouvant lui opposer qu'une résistance instinctive y sont plus sujets que l'homme raisonnable.

Il est facile de comprendre que les personnes qui ont le système nerveux faible et en même temps très sensible, très impressionnable, se laissent plus facilement entraîner à ces actions réflexes contagieuses comme à toutes les actions réflexes en général.

Il y a également des personnes qui ont naturellement des prédispositions pour certaines actions réflexes, et dont la volonté est presque nulle pour la résistance ou qui ne sont pas habituées à exercer cette faculté. Ce sont là autant de causes qui rendent plus facile et plus énergique l'action réflexe, et par conséquent la contagion qui nous occupe.

Il est facile de voir que ces prédispositions peuvent s'acquérir par l'exercice, par l'habitude: et même il est démontré que dès qu'elles sont acquises elles peuvent devenir héréditaires.

L'*hystéro-épilepsie* et les phénomènes si étranges, si compliqués, et tout à la fois si délicats, qui s'y rattachent, ont été mis en pleine

Digitized by Google

lumière par M. le docteur Charcot, de l'Institut. On peut dire que le célèbre professeur de clinique de la Salpétrière n'a rien laissé d'obscur dans cette partie. Il suffit d'assister aux leçons du savant praticien pour s'en convaincre. Déjà, dans notre ouvrage spécial sur les phénomènes nerveux (1), nous avons signalé plusieurs points qui ont rapport à ce sujet. L'étude plus approfondie à laquelle nous avons pu nous livrer sous la direction bienveillante de ce maître éminent, nous a fait voir combien, ces états morbides où les phénomènes sont isolés, exagérés, restreints, suivant les cas, viennent à l'appui de la *loi de la transmission et de la tranformamation du mouvement expressif*, et de *l'action réflexe* à laquelle elle donne lieu, en même temps que cette loi fait voir la raison de ces phénomènes.

Ces leçons si intéressantes auxquelles viennent assister avec empressement les savants de tous les pays, ont été résumées dans ce qu'elles ont d'essentiel, par M. le docteur P. Richer, son aide dévoué, dans un ouvrage jugé digne des récompenses de l'Institut (2).

VII

En généralisant ces notions, qui sont bien simples, on peut se rendre compte de toutes les contradictions apparentes que la contagion des phénomènes nerveux peut présenter, et répondre aux objections auxquelles elle pourrait donner lieu.

Nous avons multiplié les exemples dans les divers Mémoires et dans l'ouvrage spécial que nous avons publiés sur ce sujet.

Nous nous bornerons donc à rappeler que *la loi de la transmission et de la transformation du mouvement expressif*, telle que nous l'avons exposée devient d'une fécondité imprévue, car elle

(1) ***Les phénomènes nerveux, intellectuels et moraux, leur transmission par contagion; librairie Firmin-Didot.***

(2) ***Étude clinique sur l'hystéro-épilepsie.***

Digitized by Google

explique la propagation à distance, la contagion de tous les phénomènes, de toutes les affections, de toutes les maladies qui ont un mouvement cérébral pour point de départ.

Bien plus, en faisant voir qu'un mouvement cérébral se transmet d'un cerveau à un autre sans se dénaturer par l'intermédiaire du milieu ambiant, et qu'à un mouvement cérébral identique ou analogue correspondent des phénomènes psychologiques et physiologiques identiques ou analogues, nous avons été le premier à donner la solution rigoureusement scientifique d'un grand nombre de problèmes qui, jusqu'à ce jour étaient considérés comme des questions irréductibles, indémontrables, et qui étaient rélégués dans le domaine le plus abstrait de la philosophie : tels que le caractère essentiel du langage naturel chez l'homme et chez l'animal, et la raison de sa compréhension spontanée dans tous les temps et dans tous les lieux; le caractère tout spécial du langage conventionnel et de ses propriétés ; la raison de la compréhension spontanée de la musique et de tous les beaux-arts; la nature et l'explication de leur influence sur le physique et sur le moral ; leur rôle dans l'hygiène et la thérapeutique, etc., etc.

Cette loi ne repose sur aucune hypothèse ; mais bien sur l'examen rigoureux des faits. Que l'on me permette d'insister sur ce point, car nous avons porté le scrupule jusqu'à ne pas toucher à bien des questions qui, nous en sommes persuadés, rentrent parfaitement dans cette loi, telles que plusieurs de celles qui ont rapport au magnétisme animal et au somnambulisme, afin que les obscurités qui planent encore sur elles, ne puissent donner aucun prétexte à taxer d'hypothèse les faits avancés par nous, et qui tombent sous l'observation et l'expérimentation la plus rigoureuse.

VIII

Résumé général (1) :

Pour arriver à démontrer le principe de la contagion des phénomènes nerveux, intellectuels et moraux, il a nécessairement fallu

(1) Toutes les propositions que nous résumons ici ont été largement développées dans notre livre : ***les Phénomènes nerveux, intellectuels et moraux, leur propagation par contagion.***

Digitized by Google

établir préalablement plusieurs points qui reposent sur les données les plus avancées de diverses sciences.

1° Dans nos études, le grand problème de la *transformation du mouvement* a fait, croyons-nous, un pas de plus : nous avons démontré que la *transmission et la transformation du mouvement* peut s'opérer dans nombre de cas, et en particulier pour les cas qui nous occupent, *sans que le mouvement perde sa coordination.* En se transmettant à des milieux divers : cérébral ou psychique, puis purement physiologique et physique, ensuite de nouveau physiologique et psychique ou cérébral ; il présente des phénomènes divers dans des milieux divers, mais en repassant dans un même milieu il reproduit les mêmes phénomènes ; le mouvement se représente coordonné de la même façon. On est vraiment amené sous ce rapport, à se demander si le Protée de la fable ne symbolise pas des connaissances anciennement connues, puis perdues et ensuite retrouvées.

2° En résumant fidèlement les découvertes physiologiques les plus récentes, nous avons été nécessairement amené à considérer l'organisation, dans ses fonctions les plus générales comme n'étant qu'un conducteur et un transformateur de mouvement, et à constater que l'on n'arrive au *sensorium commune* et au *moi* que par le mouvement, et que le *moi* ne se manifeste, ne répond que par le mouvement : mouvement coordonné et spécial pour chaque phénomène. Quand les organes sont malades, ils affectent de différentes façons la nature et la conductibilité de ce mouvement; de là, les perturbations que l'on remarque dans les phénomènes psychiques.

3° Nous avons mis en relief, qu'à un mouvement cérébral identique ou analogue, correspondent toujours des phénomèns identiques ou analogues : ainsi le mouvement cérébral qui produit le rire n'est pas le même que celui qui produit le baillement, etc.

4° Le mouvement cérébral se transmettant d'un cerveau à un autre, par le milieu ambiant, sans se dénaturer, doit par conséquent reproduire, ou tendre à reproduire en se communiquant au cerveau qu'il atteint, tous les phénomènes qui sont sous sa dépendance dans le cerveau où il a pris naissance : baillement, rire, tic nerveux divers ; etc.

Digitized by Google

5° Le milieu ambiant physique ordinaire, qui sert d'intermédiaire à un mouvement cérébral pour aller d'une personne à une autre, sont les ondes sonores et les ondes lumineuses. Nous avons étudié les allures et les rapports de ces ondes diverses, et constaté qu'elles concourent parfaitement à la reproduction des mêmes phénomènes; qu'elles peuvent agir séparément ou simultanément, malgré la différence que présentent leur nature et la diversité de leurs allures. Elles s'ajoutent quand elles agissent simultanément pour reproduire un même mouvement cérébral, et par conséquent les phénomènes physiologiques qui en dépendent. Nous n'avons laissé aucune obscurité dans cette démonstration qui est double: nous l'avons fait reposer d'abord sur l'observation et l'expérimentation directe; puis sur une étude et sur une enquête rigoureuse faites chez les sourds-muets et chez les aveugles.

6° Grâce aux moyens que la science met aujourd'hui à notre disposition, on peut suivre le mouvement cérébral d'étape en étape dans les divers milieux, sans le perdre un instant de vue, et constater son identité.

7° De même que les phénomènes nerveux qui nous occupent, les phénomènes intellectuels et les phénomènes moraux ne se manifestent d'abord à l'extérieur que par des mouvements cérébraux, le cerveau étant le siège de toutes les facultés psychiques; cela étant établi scientifiquement, ne peut être contesté par personne, il s'en suit que les phénomènes expressifs dus à ces facultés deviennent contagieux par la propagation du mouvement qui est propre à chacun d'eux, et qui va d'un cerveau à un autre sans se dénaturer. Ils tombent parconséquent sous la même loi de propagation, quelle que soit la différence de nature que l'on puisse reconnaître entre eux. C'est un fait qui rentre d'ailleurs sous l'observation et l'expérimentation de chaque instant.

8° Nous avons constaté que le mouvement cérébral est, par rapport aux opérations psychiques, *tantôt cause*, *tantôt effet*. Il est *cause* quand il est produit par un mouvement extérieur. Alors en influant sur les facultés psychiques, il fait naître la sensation, la perception, etc. Il est *effet* lorsque le moi agit ou réagit; lorsqu'il pense, qu'il aime, qu'il veut; en un mot, qu'il agit d'une manière quelconque, alors il produit un mouvement cérébral qui rayonne à l'extérieur et qui révèle ce qui se passe en lui.

Digitized by Google

9° Lorsque la reproduction des phénomènes qui nous occupent a lieu, comme elle est déterminée par le mouvement qui va d'un cerveau à un autre, il y a donc *action réflexe,* puisque de centripète le mouvement devient centrifuge. C'est donc cette action réflexe qui est la *cause immédiate* de la contagion que nous étudions.

10° Cette action réflexe se distingue de tout autre, puisque l'origine du mouvement physiologique qui lui donne naissance se trouve dans une organisation étrangère, tandis que l'action réflexe ordinaire est produite par un mouvement centripète, dont l'origine physiologique à sa source chez la personne même où cette action se manifeste. — Cette action réflexe indirecte ou à distance, est donc bien remarquable par l'origine du mouvement qui la détermine, et doit être spécialement distinguée de tout autre.

11° Si l'on étudie avec soin les circonstances qui sont en rapport avec cette action réflexe qui produit la contagion, on voit que les unes lui sont communes avec l'action réflexe directe ou ordinaire; et que d'autres lui sont particulières. Voici quelques-uns des résultats auxquels nous sommes arrivé sur ce point :

Ces mouvements réflexes qui produisent la contagion, sont tantôt conscients, tantôt inconscients; ils peuvent être automatiques, instinctifs, ou réfléchis et volontaires; et quelquefois changer de nature, c'est-à-dire d'instinctifs devenir réfléchis, volontaires et réciproquement.

Divers mouvements d'ensemble simultanés, ou successifs, peuvent se produire dans une réunion d'individus, et donner lieu ainsi à des mouvements réflexes concourant à un même résultat, à un même but. Dans l'état militaire surtout, on peut observer ces faits d'une manière frappante.

Le mouvement réflexe contagieux sous l'influence des mêmes causes, ne se produit pas toujours et pas également sur toutes les personnes. Nous avons expliqué ces faits, ainsi que l'influence de la répétition sur l'action réflexe.

Bien plus, une même action réflexe peut produire des effets tout opposés, suivant les cas. Nous avons cité avec quelques détails, comme exemple, les ondes sonores qui expriment une marche militaire: l'action qu'elles tendent à produire, aide ceux qui ont à agir *en leur évitant la fatigue d'un mouvement direct*, et contrarie ceux qui veulent rester au repos, en les obligeant à résister

Digitized by Google

à l'action réflexe. En généralisant ces influences diverses et opposées d'un même mouvement réflexe contagieux, il est facile d'expliquer scientifiquement toutes les contradictions apparentes que l'on peut observer dans la contagion nerveuse, intellectuelle et morale, et d'en éclairer les points les plus obscurs.

12° En suivant cet ordre d'idées, il est également facile de voir que l'homme n'est pas soumis d'une manière fatale à la contagion des phénomènes qui nous occupent, et que par un mouvement direct, il peut lutter contre l'action réflexe contagieuse, la neutraliser plus ou moins, et même complètement, suivant les cas, ou la développer.

J. Rambosson.

PHYSIQUE GÉNÉRALE

LA CONSERVATION DES ÉNERGIES STELLAIRES ET LA VARIATION DES TEMPÉRATURES TERRESTRES.

Note soumise à l'Académie des sciences.

par M. Duponchel.

Dans le courant de l'année 1881, j'ai eu l'honneur d'adresser à l'Académie diverses communications tendant à établir que la périodicité des taches solaires se trouvant régie en fait par l'excentricité du mouvement des corps planétaires, la durée moyenne de l'ondulation qui dans ces derniers temps avait été réduite à 11 ans, serait brusquement portée à 14 ans environ, ce qui reculerait à 1885, 1900 et 1913, les trois prochains maxima annoncés pour 1881, 1893 et 1904. L'observation a jusqu'ici confirmé mes prévisions dans leur premier terme; le directeur de l'Observatoire de Rome ayant constaté que le maximum de la période actuelle n'avait pas été atteint, ou tout au moins dépassé, en mars 1884. Je n'insisterai pas sur l'importance que devrait avoir la vérifica-

Digitized by Google

tion de cette loi de périodicité, en la considérant même comme purement empirique. Elle a, à mes yeux une valeur beaucoup plus grande, en ce qu'elle confirme dans son caractère essentiel la théorie de la conservation de l'énergie solaire, sur les bases que je lui avais données dans une première note insérée dans les Compte-rendus du 13 avril 1874.

De nouvelles études sur cet important sujet me mettent en mesure de démontrer d'une manière bien plus évidente encore les principes de cette théorie, en même temps que d'assigner une cause certaine à un grand nombre de phénomènes atmosphériques et météorologiques inexpliqués et inexplicables, avec les idées actuellement admises sur la nature de la radiation solaire, ou plus généralement stellaire, considérée comme un simple rayonnement uniforme d'un corps en voie de refroidissement.

En attendant un mémoire plus explicite comprenant tous les détails que comporte la question; je me bornerai à en résumer sommairement les faits et les principes essentiels dans les lignes ci-après :

I

La radiation solaire ne résulte pas d'un refroidissement superficiel continu et uniforme, mais d'un cycle fermé ayant son maximum d'émission sur un grand cercle solaire que j'appellerai *équateur d'énergie*, son maximum de restitution en deux pôles correspondants.

II

Cet équateur et ces pôles ne coïncident pas avec l'équateur et les pôles de révolution. Ils en diffèrent, au même titre, et probablement par les mêmes causes, que l'équateur magnétique diffère de l'équateur de révolution sur notre globe.

III

L'intensité de la radiation perçue par l'ensemble de notre planète à un moment donné, dépend de la position qu'occupe, par rapport à l'équateur d'énergie, le point que j'appellerai *radiant* de la surface solaire, situé sur la ligne des centres des deux astres; foyer réel de l'émission normale d'énergie calorifique qui nous atteint.

IV

L'intensité relative de radiation peut être considérée comme pro-

Digitized by Google

portionnelle au carré du cosinus de la hauteur angulaire du point radiant sur l'équateur d'énergie. Elle est à son maximum quand la ligne des centres coïncide avec la ligne des nœuds des deux équateurs solaires, à son minimum dans la position opposée à 90°.

V

Si nous appelons α l'angle des deux équateurs, la variation de la radiation solaire soumise à la périodicité de rotation qui tous les 27 jours environ nous ramène le même méridien, présente dans le même temps deux phases qui seraient égales si la terre restait constamment dans le plan de l'équateur solaire, qui, en fait, sont inégales et soumises elles-mêmes à une période de croissance et de décroissance alternantes, à raison de l'angle β mesurant l'inclinaison de l'équateur solaire avec l'écliptique et de la situation de la ligne des nœuds solaires, que la terre atteint vers le 1er juin.

En dehors des deux époques similaires du 1er juin et 1er décembre où, les deux phases de variation de l'intensité radiante étant égales, sa moindre valeur est représentée par $\cos^2\alpha$, ce minimum varie d'une période et d'une phase à l'autre, atteignant ses valeurs extrêmes $\cos^2(\alpha + \beta)$, $\cos^2(\alpha - \beta)$, vers le 1er mars et le 1er septembre, quand la terre se trouve à son maximum de distance de l'équateur de rotation solaire.

VI

Les faits résultant de cette cause incessante de variation de l'intensité calorifique de la radiation solaire ont été constatés empiriquement par M. Roche qui a reconnu que la courbe des températures moyennes journalières en un lieu quelconque, tout en suivant dans sa marche générale, le cours des saisons, présentait des ondulations périodiques et persistantes très caractérisées, au nombre d'une trentaine environ par année.

VII

Les faits signalés par M. Roche deviennent bien plus évidents encore, quand les rapportant à la cause réelle que je viens de leur assigner, et se rappellant d'ailleurs que la révolution terrestre annuelle, correspond à un nombre exact, non de rotations, mais de demi-rotations réelles du soleil (29 demi-rotations réelles, 27 relatives), le retour régulier de la même période ou plutôt de la même phase ne se reproduit pas tous les ans, mais tous les deux ans.

Digitized by Google

En opérant en conséquence le calcul des moyennes de températures journalières réparties en deux séries distinctes d'années paires et impaires, on voit les minima mensuels s'accuser, de plus en plus distincts, au nombre de 27 pour chaque série, — à des dates fixes, plus ou moins différentes de celles qui avaient été déjà signalées sur les courbes d'ensemble des températures de Paris, Bruxelles et Montpellier. Le tableau (p. 335) indique les dates, précises pour la plupart, de ces minima déduits du groupement en deux séries des observations thermométriques faites à Montpellier pendant les 18 années d'un même cycle lunaire (1857-1874).

La position de ces minima diffère sensiblement de celle que, en vertu des considérations surtout théoriques j'avais été amené à leur assigner dans un premier tableau inséré dans les compte-rendus qui doit être considéré comme fautif et non avenu.

VIII

Cette anomalie apparente dans le retour périodique des minima de température ayant toujours pour cause originelle les variations d'intensité de la radiation du soleil dépendant de la rotation de l'équateur d'énergie, implique l'existence d'une action pertubatrice à longue période, dont on peut aisément retrouver la cause en étudiant la forme générale de la courbe des températures moyennes en un point quelconque de notre hémisphère boréal. Cette courbe, celle de Paris par exemple, n'est ni régulière ni symétrique. Le point haut et le point bas ne se trouvent pas à égale distance des solstices correspondants, comme il devrait arriver si la température ne dépendait que de la radiation solaire compensée par l'absorption du sol et de l'atmosphère. Le solstice d'hiver se trouve en fait au milieu de la saison froide, le solstice d'été entièrement en avant de la saison chaude. Si on cherche à rectifier par un trait continu, les les principales irrégularités de la courbe, il est aisé de reconnaître qu'elle présente une très forte dépression dans sa branche ascendante, du 15 février au 1er mai, et un très fort renflement se prolongeant au delà du solstice d'été du 1er Juillet au 1er octobre.

Cette anomalie s'explique aisément par l'action que j'appellerai *tellurique* résultant du mouvement propre de la terre, analogue à celle qui m'a déjà servi à expliquer les taches solaires et à préciser les conditions de leur périodicité avec une exactitude qn'il serait difficile de contester aujourd'hui, après la confirmation éclatante que les faits viennent de donner à mes prévisions. Cette action résulte en principe du surcroit d'énergie qu'un corps planétaire em-

Digitized by Google

prunte ou restitue au foyer solaire, suivant que sa vitesse s'accélère ou se ralentit en passant de l'aphélie au périhélie ou du périhélie à l'aphélie. L'action positive ou réchauffante commençant dans les derniers jour de Juillet atteint son maximum en septembre et superpose en fait un été tellurique à l'été solaire dans notre hémisphère. L'action négative ayant son maximum en mars fait succéder en fait l'hiver tellurique à l'hiver solaire.

IX

En même temps que cette cause perturbatrice sans cesse agissante, explique la déformation des petites ondulations résultant de la rotation solaire, elle rend compte de la différence caractéristique des climats pour deux lieux de même latitude, dans les hémisphères opposés.

Pendant que chez nous l'action tellurique ajoute directement ses effets à ceux de l'action solaire, en prolongeant l'hiver au printemps l'été en automne; elle doit contrarier ces mêmes effets dans l'hémisphère austral. Si mon hypothèse est exacte, les températures extrêmes d'hiver et d'été doivent être, toutes choses égales d'ailleurs, moindres dans cet hémisphère que dans le nôtre, et de plus les mois avoisinant l'équinoxe de printemps doivent y être relativement plus chauds que les mois d'automne correspondants, à l'inverse de ce qui se passe chez nous.

Un simple coup d'œil sur la carte des isothermes du globe (Elisée Reclus, *la Terre*, tome II) suffit pour constater qu'il en est ainsi.

En comparant les températures de six localités différentes de l'hémisphère austral que je trouve relatées dans le traité de Kaemtz (Hobart-Town, Buénos-Ayres, Paramalta, le Cap, Rio-Janeiro, et S^t Denis-Bourbon,) aux localités de notre hémisphère, de même latitude et de situation analogue (Perpignan, Abbeville (Caroline), Alger. Nangazaki, la Vera Cruz et Macao) j'obtiens les résultats ci-après qui vérifient de tous points l'explication théorique qui précède.

	HÉMISPHÈRE boréal	HÉMISPHÈRE austral
Latitude moyenne	31° 16′	31° 20′
Température moyenne de l'année.....	21° 1	18° 9
— de l'hiver.....	12° 4	14° 5
— du printemps	18° 5	18° 7
— de l'été.....	26° 0	23° 1
— de l'automne.....	20° 6	19° 2

Digitized by Google

La confirmation serait bien plus convaincante encore, si j'avais pu faire porter la comparaison sur des localités de latitudes plus élevées; et, sans avoir encore aucune autre donnée de fait à cet égard, je crois pouvoir annoncer d'avance, ce qu'il me sera je l'espère facile de vérifier prochainement, que la courbe des températures moyennes d'un lieu quelconque de l'hémisphère austral, suffisamment éloigné de l'équateur, doit présenter une dissymétrie inverse de la courbe de Paris: la dépression entre l'été et l'automne, le renflement entre l'hiver et le printemps.

X

L'action tellurique telle que je viens de la définir n'influe pas seulement sur les conditions météorologiques actuelles. Soumise à la périodicité de la précession des équinoxes, elle nous rend compte des variations de climat qui à des intervalles géologiquement peu éloignés, doivent se produire dans une même localité, elle explique qu'on ait déjà pu constater en deux siècles, une diminution de l'écart des températures extrêmes qui ira en s'accentuant de plus en plus à Paris; elle nous fait comprendre que le climat de l'Algérie ait pu être, il y a 12.000 ans, et doive revenir dans le même laps de temps, analogue à celui de Paramalta, le climat de Perpignan analogue à celui d'Hobart-Town.

XI

Quelle que soit en particulier la valeur relative du tableau des minima de variation résultant de l'action solaire, considéré comme pouvant peut-être déjà servir dans une certaine mesure à la prévision du temps, il a pour moi le mérite beaucoup plus grand de nous donner une base certaine d'appréciation, des points de repère fixes autour desquels doivent nécessairement osciller les ondulations de la courbe des températures, ce qui nous permettra d'étudier le jeu de leurs pertubations et peut-être d'en discerner et d'en déterminer les causes générales ou locales.

XII

L'explication théorique qui précède n'est pas seulement applicable à l'interprétation d'un fait météorologique isolé, et de tous les

Digitized by Google

phénomènes importants de physique, de même origine, tels que les variations de l'aiguille aimantée qui doivent être très probablement soumises aux mêmes lois de périodicité que la radiation solaire dont ils émanent très certainement. Cette théorie nous rend également compte de nombreux phénomènes astronomiques inexpliqués et plus particulièrement de la variation d'éclat des étoiles.

Si nous admetttons, et l'hypothèse s'impose que chaque étoile a comme notre soleil, un équateur d'énergie incliné sur son équateur de rotation, elle nous paraîtra plus ou moins brillante en raison, non de son éclat ou de son rapprochement réels, mais de l'angle du point radiant qui varie incessamment pour nous, d'une manière générale avec la périodicité de la rotation de l'étoile, et éventuellement avec les variations que l'existence d'un mouvement propre de translation peut déterminer dans l'inclinaison de son axe polaire.

Si cette seconde cause paraît surtout applicable au cas de certaines étoiles multiples qui peuvent modifier à de lointains intervalles le parallélisme de leur axe de rotation ; la première cause s'applique bien certainement au cas plus général des étoiles variables à courte période. Il est même parmi elles deux cas à considérer, celui où les périodes de variabilité se composant de deux phases inégales, nous devons, comme nous le sommes par rapport au soleil, nous trouver compris entre les tropiques de l'énergie stellaire. Dans ce cas, la durée de rotation de l'astre est égale à la somme de la durée des deux phases.

Si la période de l'éclat n'a qu'une seule phase, nous devons être en dehors des tropiques de l'équateur d'énergie, nous ne voyons jamais l'étoile à son maximum d'éclat, la période de variation se trouvant égale à celle de la rotation.

Digitized by Google

Tableau indiquant la succession normale des minima de températur annuelle résultant la solution solaire.

ANNÉES IMPAIRES				ANNÉES PAIRES			
		Durée des				Durée des	
mois	Dates	Phases	périodes		Dates	Phases	périodes
Décembre	24			Janvier	4		
		10			18	14	
Janvier	3	12	22			8	22
	15						
	30	15			26	15	
Février	13	14	29	Février	10	12	27
Mars	3				22		
		18		Mars	12	18	29
	13	10	28		23	11	
	31			Avril	10	18	28
		18	29			10	
Avril	11	11			20		
	26			Mai	5	15	23
		15	24			8	
Mai	5	9			13		
		17			27	14	28
	22	12	29	Juin	10	14	
Juin	3						
	16	15	28			13	28
		15			23	15	
Juillet	1			Juillet	8		
	13	12	25			8	25
	26	13			16	17	
Aout				Aout	2		
	5	10	26		12	10	27
	21	16				17	
	30	9			29	8	
Septembre	19	20	29	Septembre	6	20	28
	29	10			26	10	
Octobre	18	19	29	Octobre	6	20	30
	29	11			26	14	
Novembre	13	15	26	Novembre	9	17	31
Décembre	21	8			26	14	
		19	27	Décembre	10	14	28
	10				24		
	21	11					
Janvier	4	14	25				

Montpellier, 25 avril, 1884.

A. DUPONCHEL.

Digitized by Google

LA LUMIÈRE ZODIACALE

L'intéressante polémique entre M. E. Vial et M. Ph. Breton au sujet de la lumière zodiacale, publiée dans les nos 5, 7, 11, 12 du tome VII et le numéro 3 du tome VIII du *Cosmos-les-mondes,* m'a engagé à rechercher les opinions les plus récentes des physiciens et des astronomes sur l'origine probable de cette lueur mystérieuse.

Je viens donc, Monsieur le rédacteur en chef, vous soumettre le résultat de mes investigations.

D'après Secchi (1). « L'opinion la plus accréditée veut que la « lumière zodiacale soit une continuation de l'atmosphère solaire; « mais sa matière doit être dans un état de raréfaction extrême, « car, malgré son épaisseur de près de 100 millions de lieues, elle « est assez transparente pour nous laisser voir de très petites étoi- « les, et elle ne produit pas de résistance sensible au mouvement « de Vénus et de Mercure. »

Le célèbre astronome ajoute: « Quelques savants, tout récem- « ment, y ont voulu reconnaître un phénomène terrestre, mais à « tort selon nous: leurs observations incomplètes ou incertaines ne « nous ont pas convaincu. La plupart des savants pensent que ce « phénomène est dû à une matière météorique, étoiles filantes et « matière cométaire, qui se dirige vers le soleil. Nous avons vu, en « effet, que la matière des comètes se dispose lentement dans l'es- « pace, et elle doit sans doute se diriger peu à peu vers le centre « général d'attraction. M. Roche la croit un reste de la nébuleuse « primitive. En tout cas, il est sûr qu'elle s'étend jusqu'au corps « solaire. »

Pour appuyer cette conclusion, le R. P. Secchi rappelle que la comète de 1843, au mois de mars, passa très près du corps solaire, jusqu'à se trouver plongée dans son atmosphère: or, le jour où la comète parut, à côté de l'immense queue brillait la lumière zodia-

(1) Secchi. — Le soleil. — 2e partie — 1877, p. 432.

Digitized by Google

cale d'un éclat extraordinaire et d'une couleur décidément rouge. Cet éclat venait sans doute de l'agitation causée dans l'atmosphère solaire par cet hôte étranger. Cela prouverait donc que cette lumière n'est que l'atmosphère solaire, et non pas un anneau détaché, comme on l'a quelquefois supposé.

L'auteur recherche ensuite si la lumière zodiacale n'a pas de relations avec le magnétisme terrestre ou avec la période décennale des taches solaires.

« Il sera désormais intéressant, dit-il enfin, d'étudier si cette « lumière devient plus vive aux époques des éruptions solaires et « de grande activité. M. Tacchini le croit, mais cela demande con- « firmation. »

On peut remarquer, à ce propos, qu'en l'an XIII (1805) l'illustre Biot (1) écrivait déjà en parlant de la lumière zodiacale: « On a cru « remarquer qu'elle s'affaiblit, quand le soleil a moins de taches, « et qu'elle s'accroît quand il en a un grand nombre.

M. O. Callandreau, aide-astronome à l'observatoire de Paris, terminait une étude sur les météores (2) publiée en 1880, par les réflexions suivantes:

« Encore un mot au sujet de la lumière zodiacale. La matière « des météorites qui, par une condensation plus ou moins grande, « constitue les comètes, peut être rapprochée des gaz, L'éloigne- « ment de ses parties, qui s'écartent les unes des autres comme « les molécules des gaz, autorise le rapprochement, et l'analyse « spectrale de la lumière des comètes a montré les raies brillantes « caractéristiques des gaz. Or, si une pareille matière doit être « répandue quelque part,c'est sans doute autour du soleil dispen- « sateur de la matière de tout notre système.

« La surface du soleil qui dans les lunettes nous apparaît comme « nettement terminée, doit donc se prolonger en une matière pres- « que gazeuse et très échauffée. Il ne paraît pas déraisonnable « d'assimiler la lumière zodiacale, disque d'un faible éclat, de « forme lenticulaire entourant le soleil et situé à peu près dans « l'écliptique, à un anneau de particules météoriques. »

Avec M. Houzeau, le problème est envisagé d'un point de vue nouveau qui ne laisse pas d'être séduisant.

La revue d'astronomie « Ciel et Terre » (3) a commencé vers la

(1) Biot. Traité élémentaire d'Astronomie physique, p. 266.
(2) Revue Scientifique, 17 juillet 1880.
(3) Ciel et Terre, 15 déc. 1880. — 1er et 15 janv. 1881.

Digitized by Google

fin de 1880 la publication de trois articles où l'éminent directeur de l'observatoire de Bruxelles, exposait ses idées sur la lumière zodiacale, son siège, sa nature. Après avoir décrit les apparences générales du phénomène et démontré sa situation très voisine du plan de l'écliptique, M. Houzeau fait remarquer que la matière d'où nous viennent ces lueurs accompagne la terre dans sa révolution annuelle et se prolonge, comme le prouve l'existence du *Gegenschein*, suivant le rayon vecteur de notre planète.

Or, il n'y a qu'une chose, dit Brorsen, dans les astronomiche Nachrichten, 1859, qui soit ainsi liée au prolongement du rayon vecteur, c'est la queue des comètes.

Reprenant cette idée jusqu'ici à peu près inaperçue; l'auteur examine l'hypothèse de la production d'un effluve, repoussé par le soleil, et il tend, au moyen de certaines observations, a en établir la généralité et finalement s'y rallie.

En résumé, d'après M. Houzeau, les apparences de la lumière zodiacale sont représentées d'une manière remarquable par l'hypothèse d'une chevelure et d'une queue cométaires d'une très faible intensité, qui accompagneraient notre globe.

Pour de plus amples développements, je ne crois pouvoir mieux faire que de renvoyer le lecteur aux articles si intéressants mentionnés ci-dessus.

Dans un mémoire *sur la conservation de l'énergie solaire* (1), lu au commencement de 1882 à la Société Royale de Londres, M. C. W. Siemens, abordant la question de la lumière zodiacale, faisait observer qu'en 1731, cette lueur était attribuée par Mairan à une extension de l'atmosphère du soleil suivant son équateur, cette extension étant produite par l'énorme vitesse de rotation du globe solaire. Cette manière de voir avait été rejetée par Laplace qui avait fait ses calculs dans l'hypothèse d'un espace stellaire complètement vide (rempli seulement d'un éther imaginaire). On obtiendrait un tout autre résultat en supposant que le soleil tourne dans un milieu illimité. Dans ce cas, le soleil agirait sur la matière ambiante comme un ventilateur, en l'attirant vers la surface et en la projetant ensuite sous forme d'un disque de vapeurs. M. Siemens pense donc qu'on pourrait en revenir aux idées de Mairan et voir dans le flux continu émanant de l'équateur solaire, l'origine de la lumière zodiacale.

M. Faye, dans une remarquable noticle *sur la figure des comètes*,

(1) Revue Scientifique, 15 avril 1882.

Digitized by Google

(1) met en parallèle la permanence du monde des planètes et l'action dissolvante que le soleil exerce sur les masses cométaires, soumises ainsi à d'incessantes et étranges transformations qui tendent à substituer à chacun de ses astres, une sorte d'anneau de poussière sidérale affectant la forme d'une immense ellipse.

« Et cette vue, conclut le savant astronome, nous indique quel-« que chose de net sur l'espace interplanétaire où les physiciens « placent tant de choses, des éthers, des milieux cosmiques, des « gaz stellaires, etc..... Comme tous ces anneaux viennent s'entre-« croiser près du soleil, le voisinage du soleil est incessamment « parcouru par des courants de corpuscules, allant dans tous les « sens, et, bien qu'ils soient excessivement disséminés et isolément « invisibles, leur concentration dans la région circumsolaire, où « ils passent tous, doit en rendre la présence sensible par une lueur « vague, répondant assez bien à ce que les astronomes ont depuis « longtemps signalé sous le nom de *lumière zodiacale, de gloire « des éclipses* ... etc.. »

Enfin, pour M. J. Lecornu, auteur d'un article *sur l'Aérostation et les études astronomiques* (2), « L'explication la plus vraisem-« blable est que la lumière zodiacale est due à un anneau nébuleux « très allongé suivant l'équateur solaire. Cet anneau serait formé « de corpuscules très peu denses, entourant le soleil jusqu'à une « distance à peu près égale à celle de notre globe. »

M. Lecornu se refuse du reste à voir dans la lumière zodiacale un phénomène terrestre et repousse complètement l'hypothèse d'un anneau entourant notre planète.

La meilleure conclusion que je puisse donner à ces quelques recherches sur l'origine de la lumière zodiacale, sera celle de l'auteur: « En somme, les observations sur la lumière zodiacale sont « encore trop vagues et trop peu nombreuses pour que l'on puisse « admettre complètement une hypothèse; aussi serait-il à désirer « que l'on entreprit une série d'observations sur ce phénomène, « et cela, par le seul moyen qui permette de l'observer fréquem-« ment dans nos régions, c'est-à-dire en ballon, en dominant les « nuages et les brouillards, en planant au-dessus de l'éclat des « lumières de nos cités, qui en rendent à terre l'observation si diffi-« cile. On pourrait alors étudier sérieusement cet intéressant phé-« nomène, en analyser le spectre, en mesurer rigoureusement

(1) Annuaire du bureau des longitudes. 1883, p. 728.
(2) Revue Scientifique, 28 avril 1883.

Digitized by Google

« l'inclinaison, la longueur, etc, et il est probable que sur l'ensem-
« ble de ces observations, on pourrait fonder une hypothèse vrai-
« semblable et réellement scientifique, qui vienne éclaircir un
« peu le mystère qui plane actuellement sur cette question si inté-
« resssante au point de vue de la constitution physique du soleil. »

G. DE ROCQUIGNY
Capitaine au 110e de ligne.

ASTRONOMIE

IMITATION DES NÉBULEUSES CÉLESTES IRRÉDUCTIBLES ON PARTIELLEMENT IRRÉDUCTIBLES AU MOYEN DE L'ANTIMOINE INCANDESCENT COULÉ EN MINCE FILET SUR DU PAPIER NOIR

par M. le Docteur Ch. Brame.

Jusqu'en 1864, beaucoup d'astronomes comme on sait, admettaient trois classes de Nébuleuses célestes :

1° Nébuleuses entièrement réductibles en étoiles.

2° Nébuleuses partiellement réductibles en étoiles, tandis qu'une autre partie est irréductible, et semblait de la matière incandescente réduite en vapeur ou diffuse.

3° Nébuleuses entièrement irréductibles et qui semblaient uniquement constituées par de la matière incandescente diffuse ou en vapeur plus ou moins condensée.

Comme on le sait aussi, ces vues dérivées de l'observation télescopique, ont été confirmées en 1864 par les savantes recherches de Huighins. Joignant dans l'observation des Nébuleuses, le spectroscope au télescope, cet astronome découvrit d'abord que la Nébuleuse de la constellation du Dragon était entièrement formée par de la matière incandescente. Sur soixante Nébuleuses, étudiées par Huighins, un tiers lui a donné des spectres correspondant à la Nébuleuse de la constellation du Dragon; ces Nébuleuses sont donc pareillement constituées par de la matière incandescente.

Digitized by Google

Le spectre de la Nébuleuse de la grande constellation du Dragon parut à Huighins entièrement formé de trois raies brillantes, isolées. Ce qui porte naturellement à conclure que la Nébuleuse de la constellation du Dragon n'est pas composée d'étoiles, mais qu'elle est une véritable nébulosité, constituée par une matière gazeuse ou en vapeur incandescente et par cela même lumineuse.

La plus brillante des raies, observées par Huighins appartient à l'azote ou à un corps qui en dérive. La plus faible des raies observées coïncide avec la raie verte de l'hydrogène. La raie intermédiaire qui rappelle celle du Baryum, n'est cependant pas identique avec celle-ci.

Quoiqu'il en soit, le Baryum ou un métal annalogue fait partie de la Nébuleuse de la constellation du Dragon; comme on le verra, par ce qui va suivre, cela est d'accord avec l'imitation des Nébuleuses, par un autre métal incandescent.

Si vingt Nébuleuses ont donné à Huighins un spectre correspondant à celle de la constellation du Dragon, il faut en conclure que ces nébuleuses sont en tout ou en partie, formés par de la matière gazeuse ou en vapeur incandescente.

Ayant découvert, comme on sait, en 1846, entre les cyclides et les encyclides ou entre les cyclides multiples, la relation des proportions multiples de Dalton, applicable à la longueur ou au diamètre relatif du cristal ou de la sphère centrale (Encyclide) comparé au diamètre de l'espace vide, (Cyclide), je la cherchai dans la nature et l'ayant trouvée sur huit cents objets fournis par les trois règnes et aussi sur des objets d'anatomie et de pathologie et même sur des phénomènes physiques; je m'adressai à l'astronomie et je vis que les satellites et même les planètes étaient soumises à la loi; en ce qui concerne les planètes la loi de Bode est moins exacte.

Les distances des satellites de Jupiter sont comme 1 — 1,5 — 2,5 — 3, par rapport au diamètre de la planète — Des nombres analogues représentent la distance des autres planètes à leurs satellites.

Les distances respectives des planètes au soleil (Cyclide multiples) sont représentés par des nombres semblables; la terre l'est par 2,5 (1).

Ayant obtenu ces résultats en astronomie, je recherchai d'autres rapports entre la physico-chimie ou la chimie proprement dite et la science du ciel, et entr'autres phénomènes, ayant de l'analogie avec ceux que présente celle-ci, je vis que l'Antimoine incandescent

(1) *Cosmos-les-Mondes 1881*.

Digitized by Google

coulé en mince filet, d'une hauteur de deux mètres, sur un support convenable, fournissait des gouttelettes qui, au moyen de l'oxyde d'antimoine formé engendraient une imitation des Nébuleuses célestes, irréductibles ou partiellement irréductibles.

Pour celà, il faut, avant tout un support approprié ; j'agis d'abord sur des lames de verre, coloré en jaune, et ensuite sur du papier noir. Les résultats obtenus par le papier sont les plus frappants. Étendu sur le carreau d'une chambre, le papier noir reçoit l'Antimoine, fondu dans un creuset, et le métal est, comme nous l'avons dit, coulé en un filet mince de deux mètres de hauteur. Ce métal incandescent forme, sur le papier noir, beaucoup de petites sphères, entourées d'une atmosphère d'oxyde, qui se convertissent aussitôt par le refroidissement en petits disques de diverses grandeurs, qui présentent à leur centre, un tout petit globe d'antimoine métallique; celui-ci ne tarde pas à se détacher et laisse une petite cavité. Mais une partie de l'oxyde formé détermine l'apparition d'objets, ayant plus ou moins l'apparence des dessins de Nébuleuses célestes.

Cette imitation des nébuleuses ressemble à s'y méprendre à nombre de nébuleuses célestes présentant des lacunes comme on peut en juger par la fig. ci-jointe, reproduction photographiée d'une préparation que j'ai longtemps conservée. D'autres préparations semblables ont donné des résultats analogues, l'un surtout portait une lacune arrondie de plusieurs centimètres, analogue à celle de la voie lactée dans sa partie australe, au voisinage de la croix du sud.

Ces expériences qui ont conduit à l'imitation des dessins de Nébuleuses irréductibles ou partiellement irréductibles me semblent d'accord avec les découvertes de Huighins, relativement aux Nébuleuses célestes.

Au dessous de l'imitation photographiée d'une Nébuleuse, se trouvent les figures de disques de diverses grandeurs et disséminés qui rappellent la représentation d'étoiles dans les livres d'astronomie.

Par conséquent, l'Antimoine incandescent, coulé sur du papier noir donne tantôt une imitation des Nébuleuses entièrement irréductibles, tantôt une imitation des Nébuleuses célestes partiellement réductibles.

CONCLUSION

1° La chimie est d'accord avec les indications données par Huighins, sur la véritable nature des Nébuleuses célestes: elle les imite

Digitized by Google

Digitized by Google

au moyen de l'Antimoine incandescent, coulé sur du papier noir.

2° Les expériences semblent montrer comment les Nébuleuses, partiellement réductibles, se convertissent en étoiles. Parmi la matière, ayant l'apparence des Nébuleuses, ou bien au-dessous ou au-dessus, les globules d'antimoine incandescent déposent leur atmosphère d'oxyde d'antimoine qui prend l'aspect de dessins d'étoiles de diverses grandeurs.

3° Les savants apprécieront, je l'espère, la valeur que me paraît présenter cette imitation des Nébuleuses célestes et aussi celle des corps stellaires, au point de vue de la science en général et surtout à celui de la philosophie de la nature.

Dr Charles Brame *(de Tours)*.

CHIMIE

SUR L'EXISTENCE DU MANGANÈSE DANS LES PLANTES
ET SUR SON RÔLE DANS LA VIE ANIMALE

PAR E. J. Maumené.

I. Les matières organiques, végétales ou animales, contiennent le plus souvent du manganèse ; (1), aujourd'hui je puis ajouter que le manganèse existe, non plus en millionièmes, comme dans les vins, mais en quantités déterminables par l'analyse, sans avoir recours à de très fortes masses de matière.

(1) Aux noms des chimistes cités dans ma première note, je dois joindre aujourd'hui : 1° M. Péligot; ce savant chimiste dit p, 333 de son Traité d'analyse appliquée à l'agriculture : Les cendres des graines renferment presque toujours une petite quantité de manganèse; de là vient la coloration verte qu'elles présentent lorsqu'elles ont été préparées dans des conditions telles que le charbon ait complètement disparu. — 2° M. Bontemps, le verrier célèbre. — 3° le regretté M. Cloq trop tôt ravi à la science. — On verra plus loin les observations faites par ces deux derniers chimistes.

Digitized by Google

Avant de donner tous les nombres, dont un ensemble assez étendu pourra seul conduire aux appréciations rigoureuses du rôle joué par le métal, je puis soumettre à l'Académie plusieurs résultats dont l'évaluation numérique n'augmentera pas beaucoup l'intérêt et dont les sciences naturelles peuvent cependant déduire des aperçus très utiles.

II. La plupart des matières végétales employées pour l'alimentation de l'homme (et des animaux) contiennent des proportions de manganèse bien assez grandes pour exercer une action dont il est nécessaire de mesurer les limites et de fixer la valeur.

Le blé par lequel on doit commencer ne renferme pas moins de $\frac{1}{5000}$ à $\frac{1}{15000}$ de manganèse métallique. Voici les résultats de deux analyses faites, la première sur du blé tendre, la seconde sur un mélange de trois blés tendres, à peu près à parties égales, (le blé de la première venait de la Sologne, les trois blés de la seconde étaient d'Annonay, de la Brie et d'Odessa.

Le blé de Sologne nous a donné 2,24 de cendre au rouge sombre.
1,650 — au rouge vif.
Le mélange de trois blés a fourni 2,18 — au rouge sombre.
1,579 — au rouge vif.

L'analyse des deux cendres réunies a fourni 0.198 de manganèse (0,278 oxyde), soit à bien peu près 0,200 ou un cinq millième.

Cette proportion est d'une importance évidente.

III. La première question, dont la solution s'impose, est celle de la nature du, ou des composés manganiques formés dans le blé : je ne puis pas encore indiquer la réponse complète ; mais si l'on veut bien observer que cette réponse est difficile, on me permettra de me borner aujourd'hui aux renseignements nécessaires pour la préparer. Au point de vue qui nous occupe, il faut considérer dans le blé quatre parties distinctes :

1° Le son. 3° L'amidon.
2° Le gluten. 4° Les parties solubles dans l'eau.

La plus grande partie du manganèse existe, à l'état de sel, d'un acide organique ; parmi les parties du blé solubles dans l'eau ; 250^g de farine lavés avec 2 litres d'eau distillée (en préparant le gluten, etc.) fournissent une dissolution qui, évaporée au bain d'eau, sans rien séparer, produit un résidu épais ; nous avons brûlé ce résidu dans une capsule en platine d'abord, au rouge sombre, puis à la moufle ; il laisse une cendre infusible dans ces conditions, et d'une couleur verte très accusée, sans aucune addi-

Digitized by Google

tion. Cette couleur augmente par une seconde calcination avec du carbonate de potasse pur (2). La dissolution très verte formée par l'eau pure, devient d'un rouge non moins intense par l'addition d'un peu d'acide azotique.

IV. Le gluten, malaxé dans un filet d'eau avec les plus grands soins, conserve du manganèse; 22^{gr} de gluten humide ont laissé une cendre où la présence du métal peut être aisément reconnue; sa proportion est même assez grande. Une partie du gluten est soluble dans l'alcool : 250^{gr} de farine traités par 500^{gr} d'alcool à 94^{c} donnent, après filtration, un liquide jaune, à peu près comme la solution de chromate neutre de potasse : après distillation de l'alcool et dessiccation à 100°, la matière, exposée au rouge sombre, laisse une cendre très blanche, qui ne devient pas verte, même après une seconde calcination avec le carbonate de potasse. Le manganèse est donc retenu dans la partie du gluten que l'alcool ne dissout pas.

V. Le son ne contient pas de manganèse : il laisse une cendre fusible en un verre parfaitement transparent et incolore, un peu soluble dans l'eau et ne donnant avec l'acide azotique aucun précipité. Cette cendre est un phosphate de potasse et ne renferme pas de silicate.

VI. L'amidon ne renferme pas trace de manganèse.

VII. Ainsi la partie du blé la mieux disposée pour l'assimilation est presque la seule qui renferme du manganèse : le métal est si bien à l'état de composé soluble, dans l'eau, que la farine, lavée avec une eau-de-vie à 50^{c}, ne lui cède pas trace sensible du métal dont le composé se dissout bien dans l'eau pure.

J'espère isoler nettement ce composé par des études ultérieures : mais, dès à présent, son existence dans la partie du blé soluble par l'eau, celle d'un corps insoluble retenu par le gluten, sont bien établies et permettent de tirer une conséquence très importante dont je parlerai tout à l'heure.

(1) Il convient d'employer ce sel obtenu par calcination du bicarbonate cristallisé, jamais on n'est exposé de cette manière aux inconvénients de la potasse caustique ou de l'azotate de potasse. — La potasse caustique attaque fortement le platine et change les nuances au point d'exposer à méconnaître une quantité de manganèse très appréciable, — L'azotate dont il est impossible d'éviter l'excès donne de l'azotite qui réduit le permanganate et oblige à recourir aux influences électriques après réoxydation, moyen souvent très long à se produire.

Digitized by Google

VIII. Le blé n'est pas la seule matière alimentaire qui renferme du manganèse (1).

Le *seigle* en renferme aussi de fortes proportions : son charbon, difficile à brûler, donne une cendre qui, avec le carbonate de potasse, produit beaucoup de caméléon soluble dans l'eau en vert très intense, — l'ergot ne renferme pas moins de manganèse que le grain naturel. 2^{gr} suffisent pour fournir, avec KO,CO^2, une solution très verte, etc.

La *pomme de terre* renferme très peu de manganèse, un petit tubercule de $7^{gr},3$ (pomme nouvelle) laisse un résidu vert pâle, dont la nuance augmente un peu avec le carbonate.

L'*oseille* est riche en manganèse : deux feuilles, de 8 à 9 centimètres, suffisent pour donner, avec le carbonate, une cendre très verte.

IX. Le *riz*, de diverses provenances, l'*orge*, les *féverolles*, contiennent beaucoup de manganèse.

La *betterave* séchée à l'air, contient assez de manganèse pour donner, de 2^{gr} seulement, une cendre riche en caméléon, sans faire intervenir du carbonate de potasse ; elle en contient naturellement assez.

La *carotte* est à très peu près dans le même cas.

Les *lentilles*, les *pois*, laissent une cendre assez riche en manganèse.

Les *asperges*, dans lesquelles on peut distinguer deux parties, la blanche et la verte, contiennent du manganèse; plus dans la partie verte que dans la blanche.

La *chicorée sauvage* est très riche en manganèse; la *laitue* un peu moins.

Le *persil*, double, séché à l'air au point d'être devenu cassant, tout en gardant une belle couleur verte, est assez riche pour donner, de 2 grammes, une cendre verte sans addition ; la nuance devient plus intense par le carbonate de potasse.

X. Les fruits contiennent, *en général*, des proportions notables de manganèse.

(1) Le grain n'est pas la seule partie du froment qui contienne du métal. L'épi est dans le même cas. —La paille ou tige séparée de l'épi et des nœuds laisse une cendre très foncée d'une nuance brunâtre, mais devenant vert intense après le carbonate de potasse avec taches d'un bleu très pur (je reviendrai sur cette particularité). L'acide azotique en faisant passer le vert au rouge, dépose beaucoup d'acide silicique.

Digitized by Google

La *pomme de reinette* est assez riche en manganèse ; peau, parenchyme et pépins, ses trois parties en contiennent, la peau surtout (1).

Le *raisin* contient un peu de manganèse ; au moins dans la pulpe. Les pepins n'en renferment que des traces infiniment petites : nous avons analysé ceux des raisins de Malaga et des raisins de Pierrelatte en France. — Les *feuilles vertes de la vigne* sont, retativement à la pulpe elle-même, très riches en manganèse.

Les *noyaux d'abricot* sont assez riches ; le péricarpe et l'amande séparés en fournissent tous deux.

Le *cacao* présente beaucoup de manganèse. Nous avons étudié quatre variétés : Caraque, Para, Guayaquil et Martinique ; toutes les quatre laissent une cendre blanche, un peu jaunâtre, devenant verte à la seconde calcination avec KO,CO^2.

Les *cafés* renferment des quantités considérables de manganèse. Nous en avons examiné six : Moka, Mysore, Java, Portorico, Santos et Haïti. Tous ont laissé une cendre verte, sans aucune addition : le moka est certainement un des plus riches. — Il importait de savoir si le manganèse est tout entier dans la partie que l'eau peut dissoudre. Nous avons préparé une infusion, comme on le fait d'ordinaire, et nous avons trouvé dans ce breuvage une certaine quantité de manganèse (dont l'état de combinaison reste à déterminer). Nous avons ensuite épuisé le café par l'eau distillée bouillante, après quoi le marc nous a offert une proportion de manganèse au moins double de celle que nous avait fournie l'infusion.

XI. Le *thé* est le végétal qui renferme le plus de manganèse dans une même quantité de cendres, nous en avons étudié cinq variétés : Pekao, Hyswin, Perlé, Poudre à canon et Souchong. Tous en contiennent : le dernier surtout. Nous avons trouvé le poids des cendres égal à ceux qui ont été déterminés par M. Péligot au rouge sombre ; nous avons ajouté le poids au rouge vif :

	Au rouge sombre.	Au rouge vif.
Souchong.....	5,70.....	5,57
Hyswin.....	5,60.....	5,52
Pekao.....	5,41.....	5,12
Perlé.....	5,89.....	5,63
Poudre à canon.....	6,11.....	6,02

Ainsi les thès laissent, par kilogramme, même au rouge vif, de

(1) M. Péligot m'a appris que M. Bontemps, le célèbre verrier, croyait pouvoir employer la pelure au *savonnage* du verre.

Digitized by Google

51 à 60 grammes de cendre; et dans le Souchong les 56 gr. de cendre renferment en moyenne 5 gr. de manganèse métallique. La cendre obtenue au rouge vif, sans aucune addition de carbonate de potasse, est d'un vert foncé (semblable à l'oxyde de chrôme). J'ai l'honneur de la présenter à l'Académie. La nature du sel qui contient le manganèse n'est pas encore exactement déterminée : si je ne me trompe, c'est de l'oxalate double de protoxyde de manganèse et de potasse — (sous réserve) — il y aurait plus de 37 gr. de ce sel par kil. de thé considéré dans l'état ordinaire. — Dans le thé sec, il y en aurait 24 pareils.— Nous avons cherché, comme pour le café, si le manganèse existe dans la partie que l'eau peut dissoudre : l'infusion préparée comme à l'ordinaire, en huit à dix minutes, très brune, avec le Souchong, renferme beaucoup de manganèse; la feuille épuisée à l'eau distillée conserve pourtant une forte quantité de métal ; mais, au contraire du café, c'est dans la feuille épuisée, dans le marc, que demeure la quantité la plus faible.

XII. Les végétaux alimentaires semblent ainsi toujours chargés d'une quantité plus ou moins forte de manganèse : il en existe pourtant qui n'en contiennent pas ; on peut les diviser en deux classes : les uns comme les *citrons* et les *oranges*, n'en ont présenté ni dans la peau, ni dans le parenchyme, ni dans les pepins. Les pepins d'orange en ont offert une trace; mais, malgré les plus grands soins, peut-être devons-nous exprimer un doute.

Dans la seconde classe, on peut ranger toutes les plantes chargées d'un composé sulfuré éther sulfhydrique ou sulfocyanhydrique, et qui ne nous ont pas offert trace de manganèse : l'*ail* et l'*oignon* sont dans ce cas : nous avons opéré sur 3^{gr} d'ail sec et 6^{gr} d'oignon frais. Il est vraisemblable que la formation des composés sulfurés entraîne l'élimination du manganèse à la surface même des radicelles

Cependant le *chou* commun étudié dans ses deux parties, les nervures d'une part, et le tissu foliacé de l'autre, nous a fourni des résultats très dignes d'attention. Le tissu laisse une cendre très blanche, qui ne prend pas de couleur verte appréciable, même avec le carbonate de potasse et n'éprouve aucune fusion au rouge. Les nervures, la tige surtout, fournissent une cendre très fusible et où le manganèse existe non en proportion considérable, mais en trace distincte.

Il faut rapprocher de ces végétaux les *haricots verts :* cette gousse de légumineuse contient une proportion très notable de manganèse. Pourtant elle renferme en abondance un composé sul-

Digitized by Google

furé ; mais ce composé diffère essentiellement de ceux de l'ail ou des crucifères. — C'est, je crois, un sel acalin d'un acide sulfoconjugué très soluble dans l'eau, destructible par la chaleur et laissant un sulfate, reconnaissable au précipité considérable de sulfate de baryte formé par l'addition du chlorure de baryum. — Je reviendrai sur tous les points.

XIII. Le *tabac* n'est pas alimentaire ; mais il doit trouver place ici, parce qu'il occupe un rang élevé, le premier peut-être, en richesse absolue de manganèse. Nous avons examiné six variétés : Kentucky, Virginie, Brésil, Java, Nord et Gironde (1). Les trois variétés américaines laissent une cendre verte, au rouge vif, sans aucune addition. La cendre de Java est grisâtre, celles de la Gironde et du Nord sont blanches (la dernière très fusible). Mais ces variétes, recalcinées avec du carbonte de potasse, accusent aussi de très fortes proportions de manganèse. — La proportion de cendres laissées par les tabacs est, comme on sait, extrêmement grande : au rouge sombre cette proportion atteint 20 0/0 ou le cinquième du poids du tabac. Même au rouge vif, elle ne descend guère au-dessous de 17 à 18. Un kilogramme de tabac laisse donc au moins 170 grammes de cendre et, si je ne me trompe, il y a 15 à 16 gr. de manganèse métallique dans la cendre du Kentucky (par comparaison de nuances). —

XIV. Le thé Souchong, ou même l'un des tabacs américains, peuvent servir dans les cours à montrer, de la manière la plus frappante, la formation et les propriétés du manganate de potasse ou caméléon minéral. 2 grammes de thé suffisent pour donner par calcination, sur un couvercle de creuset en platine, assez de cendre verte ; puis une solution de la même nuance ; et il est facile, en ajoutant beaucoup d'eau, ou une goutte d'acide azotique, de produire le permanganate avec sa belle couleur rouge, etc.

XV. En dehors des végétaux alimentaires, ou du tabac, nous avons étudié plusieurs plantes destinées, les unes à l'alimentation des bestiaux, les autres à l'ornement des jardins, voici les résultats obtenus :

La *luzerne*, à peu près sèche (3ᵍ,8), laisse une cendre un peu verte et qui le devient davantage par le carbonate de potasse.

Le *sainfoin* moins sec (6ᵍ,8) donne aussi du manganèse très notable.

(1) L'extrême obligeance de M. Durréault, directeur de la manufacture de Lyon, nous a mis en possession de tous les matériaux nécessaires à une étude complète.

Digitized by Google

L'avoine est riche en manganèse; — le *cumin* en renferme aussi.

Les *feuilles de rosier*, de *lilas*, de *vigne vierge*, de *marronnier*, de *caoutchouc*, de *yucca*, renferment du manganèse.

Les graines de *néflier du Japon* (cultivé à Monaco) en contiennent.

XVI. Parmi les plantes médicinales, nous n'avons encore examiné que: les *quinquinas* jaune (calisaya), rouge (succirubra), gris (Huanuco). Tous trois sont très riches en manganèse, le dernier surtout. 2 grammes suffisent pour le constater aisément.

2° La graine de moutarde blanche : elle laisse une cendre d'un blanc pur; mais une seconde calcination avec du carbonate de potasse développe une proportion très notable de caméléon.

3° Le lichen (roccella tinctoria) donne aussi une quantité très notable du même composé.

4° La fraise, qui peut être rangée dans cette série, nous a offert une quantité de manganèse très notable, non dans le réceptacle, mais dans les graines.

XVII. Enfin je devais examiner les plantes marines. Le *varech* (*fucus serratus*) si puissant pour absorber l'iodure, ne l'est pas moins pour absorber le manganèse de l'eau des mers.

XVIII. L'Académie me permettra maintenant d'aborder une question dont l'importance n'est plus douteuse ; celle du rôle joué par le manganèse dans l'alimentation de l'homme, des animaux et des plantes.

J'examinerai d'abord son rôle dans la vie animale et surtout dans celle de l'homme.

XIX. Nous absorbons continuellement des quantités de manganèse réellement dignes d'attention : que devient ce métal?

L'absorption par le pain, le café, le thé, le chocolat, les fruits, les légumes, est certainement grande ; l'homme qui mange 1 kil. de blé, ce qui peut être envisagé comme une moyenne, absorbe deux décigrammes de manganèse métallique ; et, en tenant compte des autres aliments, on peut admettre trois à quatre décigrammes comme la proportion vraie. Le manganèse ne peut être assimilé sans cesse : Pour combien de temps l'est-il, s'il peut l'être? et s'il ne l'est pas, comment a lieu son élimination?

XX. On sait par les expériences d'un grand nombre de chimistes que le *sang* tantôt renferme et tantôt ne renferme pas de manganèse; la question examinée par MM. Riche, Béchamp et d'autres paraît bien résoluedans ce sens. J'ai cru devoir faire une

Digitized by Google

expérience de plus et j'ai examiné le sang perdu dans une couche par une dame de 32 ans ; 160ᵍ de sang, abandonné pendant une douzaine d'heures, m'ont donné le sérum presque pur et un caillot bien isolé. Ni l'un ni l'autre ont fourni trace de manganèse, ni par les moyens chimiques directs, ni par l'action de la pile.

D'après M. Riche, on trouve dans le *lait* et dans l'*urine* des indices de manganèse ; le fait résulte aussi de mes études ; mais j'espère être d'accord avec mon savant confrère en disant que la quantité du métal, faible dans l'urine, est presque nulle dans le lait.

Les *os* ne renferment que des traces douteuses de manganèse.

Les *cheveux* m'ont fourni des traces plus appréciables ; avec 4ᵍ,5 on obtient une cendre demi-fondue, blanc jaunâtre, avec un peu de vert ; l'eau se teinte nettement de la couleur verte ; une seconde calcination, avec du carbonate, n'augmente pas la nuance. L'acide azotique fait passer au rouge et forme des cristaux d'un azotate peu soluble.

Je n'ai pas encore examiné la *sueur :* mais son analogie avec la partie soluble du *suint des moutons* où j'ai trouvé, après le vénérable M. Chevreul, des traces constantes de manganèse, permet d'admettre que cette sueur entraîne une très faible proportion du métal absorbé.

Restait la *matière fécale* et nous devions tenir pour certaine, a priori, la présence de la plus grande partie du manganèse dans cette matière. L'analyse a vérifié complétement nos prévisions ; 8 grammes suffisent pour obtenir une cendre de même forme, de volume moindre et d'un blanc presque pur : cette cendre devient jaunâtre sous le pilon d'agate (elle offre des grains quarzeux trés distincts). Comme il arrive pour beaucoup d'autres substances, on ne peut saisir d'abord aucune trace de couleur verte ; mais en ajoutant du KO,CO^2 et calcinant de nouveau, la cendre devient d'un vert intense, donne une solution aqueuse très colorée en vert, passant au rouge par l'acide azotique, etc.

XXI. Le manganèse absorbé chaque jour est donc éliminé chaque jour aussi par la sueur, par l'urine et surtout par l'excrément intestinal.

On doit considérer le manganèse comme un élément accidentel de nos parties constitutives : nous ne pouvons éviter son introduction dans nos aliments ; presque tous nous en fournissent ; mais il est évidemment impropre à la vie, car nous le rejettons

Digitized by Google

nettement du liquide vital, du sang, comme achève de le prouver notre expérience sur le sang écoulé du placenta.

XXII. La valeur des aliments peut être, en partie, mesurée par leur richesse en manganèse. On a discuté souvent la qualité relative du café comparé au thé : nous pouvons aujourd'hui fournir un argument sérieux aux personnes qui préfèrent le café : son infusion aqueuse est moins en riche en manganèse que celle du thé.

XXIII. L'étude, dont j'ai cru pouvoir soumettre à l'Académie les premiers résultats, présentera plus d'intérêt quand tous les détails seront appuyés sur des évaluations numériques; ce qui exigera beaucoup de temps. Dès aujourd'hui son importance ne peut être méconnue.

La Zoologie ne peut manquer de trouver des renseignements utiles sur la vie des animaux dans l'absorption et l'élimination du manganèse. Absorbé en même temps que le fer, il ne peut pénétrer comme lui dans le sang pour concourir aux mêmes fonctions. Son élimination du liquide nourricier est totale. Peut-être le sang des animaux diffère-t-il du sang humain et conserve-t-il des traces bien appréciables de manganèse. Une expérience sur 100 gr. de sang de bœuf me porterait à le croire ; mais je n'en parle qu'avec réserve. Si la différence était réelle, on en déduirait un moyen puissant d'investigation dans les recherches des preuves de crime et je m'occupe activement de résoudre cette importante question.

XXIV. La Médecine devra, je crois, renoncer à l'emploi du manganèse comme succédané du fer : celui-ci passe dans le sang et en constitue l'une des bases; le manganèse est un intrus, dont le sang peut tolérer des traces, mais pour les rejeter sans cesse, parce que le métal deviendrait nuisible, selon toute apparence, s'il parvenait à s'y maintenir.

Dans l'opération de la transfusion du sang il sera nécessaire de choisir le sang le plus exempt de manganèse pour ne pas augmenter les dangers d'une méthode si délicate.

XXV. La Botanique pourra faire servir la recherche du manganèse à des distinctions très nettes entre les plantes ou les parties d'une même plante, et par conséquent à des études fructueuses sur leur développement et leur alimentation. Déjà M. Sachs et les autres savants, dont j'ai cité plus haut les noms, ont trouvé du manganèse dans quelques végétaux. M. Van Tieghem, dans son important ouvrage, classe le manganèse au dernier rang des douze éléments d'une alimentation complète des végétaux. On

Digitized by Google

trouvera, même dans ce qui précède, les arguments d'une discussion profitable sur ces importantes questions.

XXVI. En terminant, l'Académie me permettra de répondre à une question que plusieurs de ses membres seront amenés à se faire.

Le blé a été analysé par des centaines de chimistes français et étrangers : la cendre analysée avec les soins les plus habiles, notamment par M. Péligot, n'avait pas paru contenir de manganèse en quantité appréciable.

Le thé, dont M. Péligot a fait une étude spéciale et examiné la cendre, avec une attention extrême, pour chercher le cuivre, auquel plusieurs chimistes attribuaient la coloration du thé vert, mais dont le savant académicien n'a pas trouvé la moindre trace, n'a pas laissé saisir son manganèse, pourtant très abondant, même dans une étude de 26 variétés faite par cet analyste si exact. D'autres chimistes n'ont pas été plus heureux.

Le tabac examiné, depuis longues années, en France par M. Schlœsing, et, sous sa direction, par de nombreux élèves, en même temps qu'à l'étranger par une multitude de chimistes, n'a pas davantage présenté le manganèse dont il renferme cependant une proportion vraiment énorme.

Comment de si habiles chimistes ont-ils pu méconnaître la proportion d'un métal relativement abondant et si facile en apparence à caractériser ?

L'explication en est simple ; on recommande, avec raison, pour les incinérations des plantes ou des matières animales, une réserve très grande au sujet de l'élévation de la température. Une chaleur trop forte permet aux chlorures, aux alcalis, aux acides phosphorique, etc., de s'évaporer. On a donc produit les cendres aux températures les plus basses. Dans ces conditions, les cendres ne laissent que bien rarement produire un manganate vert ; elles restent blanches, plus ou moins jaunâtres, et on attribuait au fer cette couleur jaunâtre, due très souvent à du manganèse. Il fallait une forte calcination et, parfois, l'addition du carbonate de potasse, pour révéler le manganèse dont la moindre trace peut être ainsi mise en évidence.

C'est leur soumission à un principe d'analyse impérieux qui a privé mes très habiles confrères du moyen nécessaire à la détermination complète du manganèse, et c'est en obéissant à d'autres préoccupations que j'ai pu saisir plus complétement ce métal et le mesurer.

Digitized by Google

XXVII. Il y a lieu d'espérer trouver le manganèse dans la plupart des eaux minérales. Cette recherche est commencée,

Enfin, je dois dire que j'ai des raisons de soupçonner d'autres métaux dans les êtres où l'analyse vient de révéler le manganèse. Je m'occupe de l'étude spectroscopique et j'espère en obtenir des résultats dignes d'être présentés à l'Académie.

E. MAUMENÉ.

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU LUNDI 9 JUIN 1884,

Résumé par M. l'abbé VALETTE

Sur quelques substances colloïdales. Note de M. GRIMAUX.

Silice soluble. — Graham a obtenu la silice soluble en soumettant à la dialyse le produit de l'action de l'acide chlorhydrique sur une solution étendue de silicate de soude. Mais il n'est pas besoin d'avoir recours à la dialyse pour préparer des solutions de silice pure; il suffit de saponifier par l'eau le silicate de méthyle de MM. Friedel et Crafts, en faisant bouillir 8gr de cet éther au réfrigérant ascendant avec 200gr d'eau et concentrant la liqueur aux trois quarts pour chasser l'alcool méthylique. Cette solution, qui renferme 2,26 pour 100 de silice anhydre, est très stable et ne se coagule par l'action de l'acide carbonique ni à froid ni à chaud; Graham a signalé la facile coagulabilité des solutions de silice par l'acide carbonique, mais ses indications paraisssent se rapporter à des solutions à 10 pour 100.

La solution à 2,26 pour 100 est coagulée à chaud par le sel marin et le sulfate de potasse; il faut une assez forte proportion de sels; le coagulum est très volumineux et le tout se prend en une masse gélatineuse ferme et transparente. Cette solution s'est coagulée spontanément après cinq semaines.

Graham a fait voir que la coagulation spontanée est d'autant plus lente que la solution est plus étendue : il est facile de confirmer ce fait avec les solutions de silice impure que fournit la décomposition

Digitized by Google

du chlorure de silicium par une grande quantité d'eau. Avec une liqueur chlorhydrique renfermant 1,23 pour 100 de silice anhydre, on obtient la coagulation immédiate en y ajoutant son volume d'une solution de carbonate de potasse (D = 1,22), mais si on l'étend de 1 ou 2 volumes d'eau, la liqueur reste limpide après l'addition du carbonate de potasse et la coagulation ne commence qu'après un quart d'heure. La dilution retarde donc aussi bien la coagulation par les sels que la coagulation spontanée.

De la colchicine cristallisée. Note de M. A. Houdès. — *Mode de préparation.* On épuise par lixiviation 35^{kgr} de semences de colchique avec 100^{kgr} d'alcool à 96°. Les liqueurs réunies et filtrées sont distillées de façon à retirer la totalité de l'alcool; l'extrait obtenu est agité à plusieurs reprises avec son volume d'une solution d'acide tartrique au $\frac{1}{20}$ qui sépare les matières grasses et résineuses, tandis que la colchicine passe dans la solution acide. Celle-ci est décantée, filtrée et agitée avec un excès de chloroforme qui enlève le principe actif à la liqueur acide, sans addition préalable d'alcali; par évaporation, on obtient des cristaux imprégnés de matière colorante. On les redissout à froid dans un mélange, à parties égales, de chloroforme, d'alcool et de benzine, et, par évaporation spontanée, il se dépose de la colchicine cristallisée, que l'on purifie par plusieurs traitements semblables. Cette méthode nous permet de retirer environ 3^{gr} de principe actif par kilogramme, tandis que les bulbes de la même plante n'en ont fourni que $0^{gr},40$ par 1000^{gr}. *Propriétés.* — La colchicine se présente sous forme de prismes groupés en mamelons incolores; elle est d'une saveur très amère; elle bleuit faiblement le papier de tournesol; elle est peu soluble dans l'eau, la glycérine et l'éther, mais elle l'est en toute proportion dans l'alcool, la benzine ou le chloroforme. Elle est hydratée et fond alors à 93°; après dessiccation à 100°, son point de fusion n'a lieu qu'à 163°. La colchicine cristallisée brûle sans résidu et renferme de l'azote; elle se combine à certains acides organiques, tandis qu'elle se décompose au contact d'autres acides plus énergiques et des acides minéraux.

Effets physiologiques. D'après les expériences préliminaires de M. le Dr Laborde, il en résulte que l'activité de la colchicine cristallisée ne se manifeste qu'à des doses relativement élevées : elle rentre à cet égard dans la catégorie des principes immédiats qui se dosent par centigrammes et non par milligrammes. Ainsi, sur des cobayes du poids moyen de 450^{gr}, la dose physiologique est de

Digitized by Google

0gr, 02 à 0gr, 03 et la dose toxique mortelle (en une heure environ) de 0gr, 06. Un état de collapsus avec stupeur, sans anesthésie, est le principal effet général de son action. Le fonctionnement du cœur et les phénomènes respiratoires mécaniques sont notablement modifiés sous son influence.

Sur les déperditions d'azote pendant la fermentation des fumiers. Note de M. H. Joulie. — L'auteur a fait une série d'expériences dont le résultat a été 1° Que la fermentation prolongée du fumier détermine une perte totale d'azote qui a été de 20 pour 100 dans ses expériences, mais qui doit être plus élevée dans la pratique, où les surfaces d'évaporation du carbonate d'ammoniaque sont relativement beaucoup plus étendues ; 2° Que cette perte est uniquement due à la volatilisation ou à la décomposition de l'ammoniaque contenue dans les purins et qu'elle porte, par conséquent, sur la partie la plus active et la plus assimilable de l'azote des fumiers. 3° Qu'une portion de l'azote ammoniacal se fixe sur les matières organiques pendant cette fermentation. L'importance de cette fraction, qui a varié dans les expériences de 24,82 à 44,54 pour 100 de l'azote ammoniacal introduit, dépend des proportions relatives de l'azote ammoniacal et des matières organiques. Elle est d'autant plus forte que les purins sont relativement moins chargés d'azote ammoniacal. 4° Que l'addition du phosphate de chaux ne modifie pas sensiblement la marche des phénomènes ni l'importance de la déperdition. 5° Que le carbonate et le sulfate de chaux augmentent, tous deux, dans une large mesure, la déperdition d'azote ammoniacal, tout en diminuant sa fixation sur les matières organiques. Au point de vue pratique, ce travail montre que, dans la préparation du fumier de ferme la mieux organisée, il y a des déperditions très importantes d'azote et qu'il est nécessaire de rechercher les moyens de les éviter. Ce sera l'objet d'études ultérieures.

SÉANCE DU 16 JUIN 1884

M. le Président annonce à l'Académie que le comité de patronage pour l'érection d'une statue à la mémoire de J.-B. Dumas s'est constitué. Il a pour président M. Pasteur ; les vice-présidents sont MM. de Lesseps, Cauvet et Bertrand. Une liste de souscription est déposée au Secrétariat de l'Institut.

VILLE DE LYON

Digitized by Google

Météorite tombée récemment en Perse; à Veramine, dans le district de Zerind, d'après une Communication de M. Tholozan; par M. Daubrée. — M. le Dr Tholozan, correspondant de l'Académie, premier médecin de S. M. le Schah de Perse, à la bonté d'adresser par l'intermédiaire de M. le baron Larrey, une météorite tombée, d'après lui, en février 1879 et signalée, d'autre part, comme tombée vers le 25 février 1880.

La chute a eu lieu dans le district de Zerind, à 100km à l'ouest de Téhéran. Cette météorite a la forme d'un ovoïde un peu allongé; sa surface est très rugueuse. Le principal fragment, qui pèse 54kg, est conservé dans le palais du Schah. Des nomades appartenant à la tribu des Chasevend-Bagdadi, entre Echtehard et Boughine, ont été témoins de la chute. Ils disent qu'elle a été accompagnée de détonations, de lumière et de fumée, c'est-à-dire des phénomènes habituels. Le morceau envoyé, du poids de 87gr, s'est détaché de lui-même lors de la chute, ainsi que quatre ou cinq autres fragments.

Outre des silicates divers, la météorite dont il s'agit contient du fer nickelé en grenailles: le tout est cimenté par un réseau très fin de fer nickelé.

Sa croûte, résultat de l'incandescence superficielle lors du trajet de l'atmosphère, est d'un noir mat et présente des rides ondulées. Elle appartient à la famille des syssidères. C'est un type remarquable, identique avec celui des chutes qui ont eu lieu le 4 juillet 1842 à Barea, près de Logrono (Espagne), et le 10 mai 1879 à Estherville, Emmet-County, Iowa (États-Unis), et dont l'Académie a été entretenue à plusieurs reprises. Elle est identique également aux autres masses qui parsèment le désert de la Sierra de Chaco, en Bolivie, et à celles qu'on a découvertes en 1856 à Hainholz, en Westphalie, et en 1860, à Newton-County, dans l'Arkansas.

La découverte de la mer Intérieure africaine. Note de M. Rouire — Nous avons publié ce travail dans une précédente livraison, tome VIII n° 3, p. 87.

M. de Lesseps présente les remarques suivantes, à propos de la Communication de M. *Rouire.* — En prenant la parole, je n'ai pas l'intention de répondre au Mémoire de M. le Dr Rouire, l'usage ne permettant pas d'établir de discussion sur une communication présentée par une personne étrangère à l'Académie.

Je ferai seulement observer que la question de la mer intérieure du colonel Roudaire, dont le projet a été l'objet de l'attention de l'Académie, ne dépend pas de la comparaison de la géographie an-

Digitized by Google

cienne, relative à la baie de Triton, avec la situation des terrains au sujet desquels les explorateurs ne sont pas d'accord.

Cette étude appartient surtout à l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres, comptant dans son sein des savants comme M.Tissot, lequel a visité les lieux et ne me semble pas être en cause à l'occasion du projet de mer intérieure du colonel Roudaire. En effet, que la baie de Triton ait été située, il y a plusieurs siècles, au sud ou au nord de la baie actuelle de Gabès, il résulte des observations certaines et des calculs scientifiques du colonel Roudaire qu'il existe dans le désert, entre la Tunisie et la Tripolitaine, au-dessous du niveau de la mer, des bassins représentant une superficie dix-sept fois plus grande que celle du lac de Genève et pouvant communiquer avec la côte par un canal maritime.

M. Ch. Brame prie l'Académie de le comprendre parmi les candidats à la place devenue vacante, dans la Section de Chimie, par suite du décès de M. *Wurtz*.

Les taches polaires de Vénus. Note de M. E.-L. Trouvelot (observatoire de Meudon). — Mes observations sur la taches polaires de Vénus, dit M. Trouvelot, viennent, je crois, prêter leur appui et, pour ainsi dire, confirmer l'exactitude des mesures que MM. Bouquet de la Grye et Arago ont faites sur les photographies de cette planète, obtenues lors du dernier passage de Vénus sur le Soleil. En effet, les observations et les dessins que j'ai faits les 15, 16, 22 et 23 janvier 1883, montrent que la tache polaire sud de Vénus paraissait très grande et très brillante à cette époque, tandis que la tache polaire nord n'était que peu ou point visible. Il paraît certain, d'après ces observations, que la tache polaire sud de Vénus occupait sur le limbe, le 6 décembre 1882, une position pour ainsi dire identique à celle de la protubérance mesurée par MM. Bouquet de la Grye et Arago. Il me semble donc qu'il est très probable, sinon certain, que la protubérance photographiée et mesurée n'est rien autre que la tache polaire sud que j'ai observée.

Très souvent les taches polaires de Vénus m'ont paru se projeter en dehors du limbe. Bien que l'irradiation puisse expliquer ce phénomène, mes observations, cependant, me conduisent plutôt à penser que la projection est réelle. Depuis que j'ai reconnu l'existence de ces taches, en 1877, celle du sud m'a toujours paru plus visible et plus brillante que celle du nord; et vers la fin de janvier 1878, peu de temps avant le passage de Vénus à sa conjonction inférieure, cette tache m'est apparue en plusieurs occasions comme

Digitized by Google

si elle était composée de pics nombreux et très brillants qui montraient leur profil sur le ciel.

Sur plusieurs des photographies qui ont été obtenues lors des passages de 1874 et de 1882, on a remarqué un curieux gonflement de l'aurore lumineuse qui entoure la planète; il serait intéressant de chercher à reconnaître si ce gonflement correspondait avec les taches polaires de Vénus à ces époques.

Sur quelques composés colloïdaux dérivés de l'hydrate ferrique. Note de M. E. Grimaux. — *Dérivés alcalino-ferriques des alcools polyatomiques.* — H. Rose a fait voir, en 1827, que la glycérine, la mannite, le sucre, le glucose empêchent la précipitation des sels ferriques par les alcalis. Pensant que ces solutions alcalino-ferriques renferment des corps colloïdaux, M. Grimaux a constaté qu'elles en présentent, en effet, le caractère et qu'elles peuvent se coaguler par la chaleur ou les sels en donnant des masses gélatineuses insolubles. Les essais ont été faits surtout avec les solutions alcalino-ferriques de glycérine, mais le caractère colloïdal se retrouve également dans les solutions alcalino-ferriques de mannite, d'érithrite et de sucre.

Ces solutions colloïdales sont donc des combinaisons de glycérine, d'hydrate ferrique et d'alcalis ou de carbonates alcalins; malheureusement il est difficile de déterminer leur composition: les gelées qu'elles fournissent en se coagulant sont décomposées par des lavages prolongés et ne laissent que de l'hydrate ferrique. Leurs réactions montrent qu'elles sont facilement dissociables par l'eau en glycérine et en composés insolubles plus riches en hydrate ferrique, dissociation limitée par la quantité de glycérine, mais en même temps le nouveau composé ferrique doit se polymériser avec perte d'eau, car il n'est plus soluble dans un excès de glycérine.

CORRESPONDANCE

104. — M. H. C.... à Miramont. Il ne serait pas possible de loger dans une canne une pile ou un accumulateur pouvant alimenter une lampe pendant aussi longtemps d'une façon continue. Ces objets de fantaisie sont faits pour marcher d'une façon intermittente. — Les solutions pour piles au bichromate sont variables à l'infini.

105. — M. P. P..... à Grenoble. — Nous ne pensons pas que les travaux du docteur Fauvel sur le choléra et la fièvre typhoïde aient été publiés en brochure. — Vous pouvez vous les procurer en achetant les livraisons 15, 22. 23 du bulletin de l'Académie de médecine, année 1883 (Masson Editeur), dans lesquelles se trouvent des comptes rendus très complets sur ces travaux.

106. — M. C. H.... à Lyon. — Vous trouverez chez M. Aboilard, 76, avenue de Villiers, de petits accumulateurs de la forme que vous désirez.

Le Directeur-Gérant: H. Valette

Imprimerie du *Cosmos*, E. Puget, gérant, 27, rue de Seine, Paris.

Digitized by Google

LE CHOLÉRA

SON TRAITEMENT

PAR MONSIEUR LE DOCTEMR TISON

Pendant que l'on discute sur la nature de l'épidémie toulonnaise, et que les plus savants médecins ne paraissent hésiter à donner son épithète, à ce choléra, que par la difficulté où ils se trouvent d'indiquer sûrement son moyen d'introduction, il n'est pas inutile de rappeler l'attention sur un remède qui a déjà fait ses preuves. Nous voulons parler de l'éther sulfurique soufré.

Ce médicament a été introduit dans la thérapeutique par le docteur Roux qui en a fait usage, à Paris, pendant les épidémies meurtrières de 1849 et de 1852, avec un succès tel qu'il a guéri tous les malades près desquels il a été appelé.

Le docteur Rossignol, ancien médecin principal de l'armée, en a obtenu des résultats si avantageux qu'il n'hésite pas à le conseiller.

Rappelant tous ces faits, M. le docteur Boutigny d'Evreux, en a fait l'objet de sa thèse inaugurale, en 1872 (*du choléra et de son traitement*), in-4°, Thèse de Paris, n° 409. Le docteur Boutigny a relaté dans ce travail plusieurs cas de choléra asiatique et sporadique qu'il a traités avec un succès complet par l'éther sulfurique soufré qu'il vaudrait peut être mieux désigner sous le nom d'*éthérolé de soufre.*

Le docteur Boutigny a adopté la formule suivante :

Dans dix grammes d'éther sulfurique à 65° Beaumé, on introduit un gramme soufre sublimé lavé (fleur de soufre purifiée). On agite, au besoin, si la température extérieure est trop froide, on fait plonger le flacon dans l'eau tiède, pendant quelques secondes, pour faciliter la dissolution.

L'éther sulfurique pur, dissout un quatre-vingtième de son poids de soufre, tandis que l'alcool n'en dissout qu'un deux-centième

Digitized by Google

Voilà pourquoi il faut choisir l'éther aussi bien rectifié que possible.

Ce médicament s'emploie de la façon suivante :

Dans un demi verre d'eau sucrée contenant un morceau de glace, on verse 25 à 30 gouttes d'éther sulfurique soufré, après avoir eu soin d'agiter le flacon et de laisser déposer les parcelles de soufre les plus denses. On remplit alors le verre avec de l'eau de Seltz, et on fait boire aux malades par petites gorgées.

Sans vouloir expliquer le mode d'action de ce médicament, ne peut-on faire remarquer que le soufre, cet excellent parasiticide se trouve porté dans toute l'économie, grâce à sa dissolution dans l'éther, cet excitant diffusible par excellence.

Par l'usage de ce médicament, les vomissements cessent d'abord, les crampes ensuite, au fur et à mesure que la chaleur renaît et que la réaction se produit. La diarrhée est le dernier phénomène qui persiste.

Les nombreux faits contenus dans la thèse de M. Boutigny, ceux entr'autres au moyen desquels il démontre que les sels de plomb, de mercure et de cuivre sont beaucoup plus antiseptiques, que les solutions d'acide arsénieux, méritent qu'on accorde une grande attention au traitement du choléra par l'éther sulfurique soufré.

On sait, en effet, que les solutions de sublimé et de sulfate de cuivre sont aujourd'hui préférées pour le pansement des plaies aux solutions phéniquées, par beaucoup de chirurgiens et surtout par les accoucheurs.

Boutigny d'Evreux, père, a également démontré que les solutions d'acide arsénieux ne tardent pas à se troubler parce qu'elles contiennent des microbes que l'on a appelés *micrococcus arsenici*, et que Brébisson avait proposé de nommer *Hygrococcus Boutignyana*.

Est-ce à dire que l'éther sulfurique soufré répondra à toutes les indications du choléra ? Évidemment non. C'est un remède trop peu connu que nous rappelons à la mémoire du médecin traitant, mais qui ne l'empêchera pas d'employer tels autres moyens qu'il croira utiles.

Nous ne pouvons cependant passer sous silence cette remarquable observation dans laquelle M. le Docteur Boutigny, ayant, par suite du dégoût que la malade avait pour l'éther, substitué à son médicament, une potion opiacée au bismuth, a vu reparaître tous les accidents qui avaient déjà cessé et n'a pu les faire disparaître de

Digitized by Google

nouveau, qu'en continuant l'administration de l'éther sulfurique soufré.

Afin d'éviter tout soupçon d'exclusivisme, nous rappelons que M. le Docteur Proust, l'un des médecins envoyés à Toulon, par le gouvernement, a publié, l'an dernier, à la librairie G. Masson, un volume sur *l'Étiologie et la prophylaxie du choléra*, auquel les circonstances donnent, en ce moment, une grande actualité. On y trouvera notamment l'instruction populaire sur les précautions d'hygiène à prendre en cas d'épidémie, instruction élaborée par la Société de médecine pratique.

Dr Tison.

LES APPAREILS DE DÉMONSTRATION

MACHINE DYNAMO-ÉLECTRIQUE.

DE M. Aboilard

L'emploi des machines dynamo-électriques devient tous les jours plus général. La production de la lumière, le transport de la force, deux grandes questions qui reposent sur l'emploi de ces machines, sont à l'ordre du jour, et auront, espérons-le, une solution prochaine.

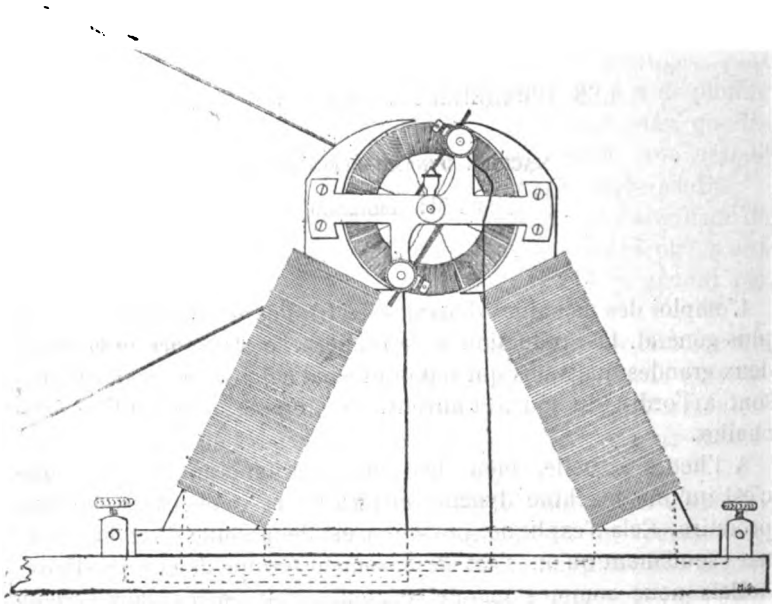
A l'heure actuelle, bien des personnes ignorent encore ce que c'est qu'une machine dynamo-électrique et quels effets elle peut produire. Cela s'explique, puisque c'est depuis une douzaine d'années seulement qu'on s'est sérieusement occupé de ces questions.

Mais nous sommes maintenant tout à fait entrés dans l'ère de l'électricité; et, il faut que dans quelque temps, ceux qui sont aujourd'hui sur les bancs des écoles et même des écoles primaires, soient à même de comprendre ce qu'ils verront journellement.

En plaçant les appareils sous les yeux des jeunes gens, en les faisant fonctionner et en les mettant à même de faire eux-mêmes de belles expériences, on frappe leurs yeux en même temps que

Digitized by Google

leur intelligence; et, c'est un moyen sûr de leur faire comprendre, et surtout retenir les causes de phénomènes scientifiques, dont la théorie seule ne leur laisserait que peu de traces. Malheureusement la plupart des écoles primaires, beaucoup de collèges communaux et bien des institutions particulières, doivent renoncer à avoir un laboratoire de physique à cause du prix élevé des appareils. Les constructeurs s'attachent, en général, à donner aux instruments qu'ils fabriquent, un fini de travail qui, vu le prix de la main d'œuvre, ne leur permet pas de les vendre bon marché. Il y a cependant bien des cas où l'élégance de la construction n'influe en rien sur les qualités, et il serait souvent préférable d'avoir un appareil donnant de bons résultats et d'une construction moins soignée, que de ne pas en avoir du tout.



Machine Dynamo-Électrique de démonstration de M. ABOILARD

Nous donnons aujourd'hui le croquis d'une machine dynamo-électrique, qu'on trouve chez M. Aboilard, et dont la construction très simplifiée a permis de mettre le prix à la portée de tout le monde.

L'inducteur se compose d'une pièce de fonte venue d'un seul

Digitized by Google

morceau et formant, comme on le voit sur la figure, un fort électro-aimant à branches inclinées, et terminées par des sortes de pinces qui produisent le champ magnétique entourant l'induit. Celui-ci est un anneau Gramme ordinaire, de 7 cent. de diamètre, dont l'axe est supporté par des paliers fixés sur l'électro aimant même.

Les dimensions de cette machine sont 22 cent. de longueur à la base, sur 18 de hauteur, Elle est fixée à l'extrémité d'une planchette de 60 cent. de long qui porte à son autre extrémité un volant de 36 cent. de diamètre ; et, par un tour de celui-ci,on obtient 28 tours de l'anneau gramme.

Malgré la simplicité de sa construction cette petite machine donne d'excellents résultats, et peut servir à reproduire toutes les applications où les grandes dynamo sont employées dans l'industrie. Nous l'avons fait fonctionner plusieurs fois et nous citerons seulement à titre d'exemple les expériences suivantes :

En tournant lentement, à raison d'un tour seulement par seconde au volant, on fait fonctionner une sonnerie; en augmentant la vitesse, qu'on peut porter sans fatigue jusqu'à 50 et 60 tours de l'anneau gramme à la seconde, nous avons pu maintenir à l'incandescence une petite lampe de 2 bougies ; faire fondre un fil de platine de 1/10 de mill. d'épaisseur et 6 cent. de long; décomposer l'eau; etc. En un mot, toutes les expériences qu'on fait avec les piles, peuvent être facilement répétées avec cet appareil; et, nous estimons, qu'il a sa place marquée, chez tous cenx qui s'occupent de sciences physiques, et surtout chez ceux qui les enseignent.

G. Mareschal.

Digitized by Google

COLONISATION

LA COCHINCHINE ET LE TONKIN

Notre récente conquête du Tonkin donne de l'actualité et de l'intérêt aux renseignements suivants que nous fournit le *Bulletin de renseignements coloniaux :*

Crédits pour l'émigration aux colonies. — Le Crédit pour introduction de travailleurs aux colonies n'est que de 38,000 fr. Il est trop faible, eu égard au mouvement d'émigration qui se produit vers nos colonies actuellement, surtout en ce qui concerne la Nouvelle Calédonie, la Cochinchine et le Tonkin. On propose de le porter à 98,000 fr.

Le département de la Marine est saisi de demandes de passage extrêmement nombreuses, ce qui lui permet de n'envoyer dans les colonies que des individus et des familles recommandables. L'emploi du Crédit de 98,000 fr. prévu pour l'exercice 1885 donnera certainement dès lors d'excellents résultats.

Comme les transports de guerre ne peuvent emporter tous les émigrants, un certain nombre d'entre eux seraient embarqués aux frais de l'Etat sur des bâtiments de commerce ; c'est ainsi que le 1er février 1884, le vapeur le *Nantes*, a emporté à la Nouvelle Calédonie 50 émigrants. dont le passage a été payé par le département.

Un nouveau départ aura lieu en août prochain du port de Bordeaux, par le *Marseille.*

Ce Crédit de 98,000 fr. est absolument insuffisant, et, il serait

Digitized by Google

bon que quelques uns de nos députés proposassent de l'augmenter. Ce même crédit, à une époque récente encore, a atteint le chiffre de 400,000 fr., alors cependant que l'engouement pour les colonies était loin d'être ce qu'il est aujourd'hui.

L'émigration en Cochinchine. — Le Ministère de la marine accorde à bord des transports de l'Etat des passages gratuits pour *Saïgon*, mais non pour le *Tonkin*.

L'émigrant qui s'adresse dans ce but à la direction des colonies, obtient ce passage comme rationaire, et doit rembourser à l'Etat le prix de sa ration qui est de 75 fr. par tête. Le demandeur doit justifier de moyens d'existence, c'est-à-dire, d'nu état manuel pouvant suffire à ses besoins et à ceux de sa famille dès son arrivée dans la colonie.

Sont encore accceptées les demandes d'employés de commerce justifiant qu'ils ont un emploi dans la colonie, mais manquant des ressources nécessaires pour aller l'occuper par les voies ordinaires.

Il n'est pas accordé de passage à ceux partant sans être placés.

Les enfants au-dessous de douze ans bénéficient d'une réduction sur le prix indiqué.

Aussitôt débarqué, l'émigrant doit se mettre en rapport avec l'Administration. Celle-ci ne donne pas nécessairement une concession, n'ayant pas de terrain à sa disposition.

On peut, du reste, considérer le travail de la terre comme impossible à l'Européen en Cochinchine. *Il faut donc déconseiller l'émigration aux laboureurs ;* il n'y a place en ce pays que pour les artisans, maçons, charpentiers, ouvriers d'arts, *capables de faire des contre-maîtres.* Ils sont certains de trouver du travail. Le simple ouvrier ne pourrait lutter contre le bon marché de la main-d'œuvre indigène.

Le moins que puisse gagner un contre-maître est 4,000 fr. par an; il dépense certainement cette somme, mais en vivant en commun avec deux ou trois autres européens, ils trouvent des facilités de vivre qu'ils n'auraient pas en France. En s'associant à 2, 3 ou 4 pour réunir une somme annuelle de 10 à 15,000 fr,, on se donne le luxe, *indispensable du reste*, d'avoir à son service plusieurs domestiques chinois, quelques chevaux et parfois même une voiture en commun. Le cuisinier chinois, le domestique d'intérieur, le jardinier, le cocher et le palfrenier coûteront à eux cinq, 44 piastres par mois, soit 244 fr. 20 c. Ces gens se nourrissent eux-mêmes sur leurs salaires. Une maison de 6 pièces coûtera environ 3,000 fr. de loyer annuel. En y comprenant la nourriture des che-

Digitized by Google

vaux, il faut compter pour ce train de maison sur une dépense annuelle de 5 à 6,000 fr. Ce genre de vie joint à une grande sobriété, permet le plus souvent de résister au climat tropical de la Cochinchine.

Les petits employés en Cochinchine. — Traitements, avantages divers. — Dépenses. — Les exigences de la vie sont dures en Cochinchine. C'est que le climat y nécessite plus que dans nos autres colonies, un certain dégré de confort et de bien être sans lesquels la santé n'est point en sécurité. Aussi, l'aisance est-elle une condition indispensable pour quiconque veut y résider pendant un temps relativement long. En conséquence, les traitements des fonctionnaires sont plus élevés à Saïgon que dans nos autres possessions d'outre-mer et cela est juste.

Il n'y a pas d'emploi inférieur à 4,000 fr. ; c'est le traitement d'un agent de police européen. Celui d'un cantonier est de 5,000 fr.; les agents des douanes, de la ferme de l'opium sont traités dans les mêmes proportions.

Il est relativement facile d'obtenir ces emplois, car il y a souvent des vacances, le personnel changeant fréquemment. Pour quelques uns, le grade de bachelier est exigible. Le mieux, pour obtenir un emploi en Cochinchine, est de s'adresser à la Direction des Colonies, au Ministère de la Marine, à Paris. Les fonctionnaires ou employés nommés en Cochinchine y sont transportés gratuitement, soit à bord des transports ou navires de guerre, soit en 2e classe sur les steamers de la compagnie des Messageries maritimes.

Les loyers sont très chers à Saïgon ; un logement non meublé, suffisant pour un célibataire, coûte de 138 à 166 fr. par mois ; une maison de 6 pièces avec jardin se loue de 2,500 à 3,000 fr. par an. Aussi, l'Administration a-t-elle fait construire à Saïgon, pour les petits employés de la marine, des logements spacieux, bien aménagés et d'un prix de location remarquablement modéré.

La lingerie est chère en Cochinchine, anssi est-il bon d'emporter le plus de linge possible, mais en retour, le vêtement et la chaussure y sont à meilleur marché qu'en France, et la nourriture est presque pour rien dans toute l'étendue de la colonie. (Viande : 5 c. la livre, sauf le gigot de mouton; un poulet, 50 c. ; deux beaux ananas, 15 c. ; le vin est un tiers plus cher qu'en France, mais bon.)

Les petits fonctionnaires qui peuvent se loger, se nourrir en commun, en bloc ou par groupes, ont des domestiques chinois,

Digitized by Google

des chevaux, même des voitures, et la vie est pour eux plus facile là-bas qu'elle ne l'est en France.

LE TONKIN

Le port d'Haïphong. — Le port d'Haïphong est situé à quelques milles dans l'intérieur au-dessus de l'embouchure du Song-koï ou fleuve rouge. Il est accessible aux navires tirant de 4 à 5 mètres d'eau, qui viennent y transborder leur chargement sur des bateaux de rivière. Un terrain concédé à la France par le traité de 1874 porte les édifices du consulat, les casernes de l'infanterie de marine, les habitations des officiers et la direction des postes; tous ces batiments ont fort bonne apparence. Indépendamment des constructions administratives, quelques jolies maisons de négociants entourées de jardin potagers ou d'agrément s'élèvent çà et là, sur un sol nu, coupé de flaques d'eau et de profonds fossés; on y voit aussi des maisons plus modestes, des guinguettes et des cafés. Une rue a été tracée le long du fleuve; on l'a appelée le Boulevard Marty, du nom de l'un des plus anciens négociants du pays.

Il y a encore bien des espaces vides, mais certainement c'est dans cette direction que se développera la ville future. On construit beaucoup en ce moment. L'Hotel *Martin* tenu par un ancien soldat et qui n'était qu'une baraque en planches, a été transformé en une construction presque confortable.

Le village indigène se compose de misérables cabanes de boue et de bambou couvertes de paille (paillotes); la plupart sont construites sur pilotis, le long du rivage et serrées les unes contre les autres. (Ed, Cotteau. un Touriste dans l'extrême Orient. Hachette 1884 — extrait.

Dans une de ses dernières lettres, le correspondant du *Temps* signalait qu'avec 20,000 fr. on pouvait fonder à Hanoï dans les meilleures conditions un hôtel appelé au plus brillant avenir.

L'émigration au Tonkin. — Il y a deux moyens de s'y rendre: 1° à ses frais: 2° comme rationaire de l'état

A ses frais: par les Messageries, maritimes. — Un départ de Marseille pour Saïgon tous les deux dimanches. — Un départ de Saïgon pour les stations de l'Annam et du Tonkin (Quin-Hon, Touranne, Chomoy-Hué, Haï phong) a lieu tous les 14 jours, en correspondance avec l'arrivée du paquebot parti de Marseille.

Digitized by Google

Prix du passage, nourriture comprise : pour Saïgon : 1e Classe, 1750 fr. — 2e 1400 fr. 3e 700 fr.

De Saïgon à Haïphong : 1e 231 fr. — 2e 176 fr. 58 — 3e 75, 25.

Durée du voyage. —

De Marseille à Saïgon, 7245 kil. ; 31 jours. — De Saïgon à Haïphong 830 kil. — environ 4 jours.

Les 1re et 2e classes on droit à la franchise de 150 kilos de bagages, les 3e et les enfants à 75 kilos seulement.

Le linge et les effets ordinaires du passager sont seuls admis comme bagages.

Indépendamment du prix du voyage et d'un stock de quelques marchandises qu'il pourra emporter, une somme de 20 000 fr; paraît indispensable au négociant arrivant au Tonkin pour des relations commerciales.

Comme rationaire. — La marine accepte à bord de ses transports des émigrants comme rationaires au prix de 75 fr. par tête, mais jusqu'à Saïgon seulement. Le voyage de ce port à tout autre port du Cambodge de l'Annam ou du Tonkin est à leurs frais.

Nous n'engagerions pas les petits commerçants à aller au Tonkin ils ne pourraient lutter contre la concurrence des détaillants chinois. De même pour les simples ouvriers.

Mais, ceux qui sont capables de faire des contre-maîtres peuvent s'y rendre. Sous peu certainement, d'importants travaux de construction seront entrepris, aussi bien par les administrations militaires ou civiles que par les maisons de commerce et les Cies industrielles qui s'y établieront. Les contre-maîtres maçons, charpentiers, menuisiers, serruriers, etc. peuvent, croyons-nous, tenter ce voyage que leur facilitera le Ministre de la Marine, s'ils lui en font la demande. Tout français travailleur et persévérant trouvera là bas auprès des autorités locales tout l'appui qu'elle pourront lui prêter.

Renseignements complémentaires. — émanents de négociants retour du Tonkin..... Le travail manuel est beaucoup plus facile au Tonkin qu'en Cochinchine ; le climat y est bien plus varié et l'Européen peut y travailler sans danger ni excès de fatigue pendant 7 à 8 mois de l'année durant lesquels la température est fréquemmment la même que dans le Nord de la France au mois de Mai ou Juin.

Les relations sont très fréquentes entre Haï-Phong, et Hong-kong, Schangaï et Canton, elles le deviennent de plus en plus. — Va et vient continuel de remorqueurs ou petits vapeurs. entre Haï-phong

Digitized by Google

et Hanoï — relations télégraphiques avec Saïgon, et par Singapoore avec l'Europe, la Chine et le Japon — prix des dépêches, par voie Marseille Malte, la plus sûre : 8 fr. 75 par mot pour Saïgon. 9 fr. 50 pourHué et 10 fr. pour Haïphong. La section de ce port à Hanoï n'est pas encore ouverte officiellement au commerce. — Un télégramme met environ deux jours à parvenir en France.

LES POISSONS MIGRATEURS

(Suite) (1)

LA LAMPROIE

La Lamproie; qui abandonne périodiquement les eaux salées pour s'engager dans les fleuves, les rivières et les canaux, remonte fort loin dans l'intérieur des terres. En France, elle remonte le Rhône et ses nombreux affluents jusqu'à des distances prodigieuses; on la trouve au barrage de Gray, sur la Saône, à 700 kilomètres de la mer. On la prend dans l'Isère, à Grenoble et jusqu'en Savoie. Dans la Loire, où elle se montre surtout abondante, on la trouve jusque bien au-dessus d'Orléans; mais Ancenis est le grand quartier général de la pêche de ce poisson. La Gironde et les rivières qui s'y versent en reçoivent également (2).

On est généralement peu d'accord sur l'époque de la remonte de la Lamproie, époque qui varie, sans doute, avec la situation géographique du cours d'eau. Dans la Loire, ce poisson se montrerait, parait-il, dès la fin de Janvier (3), tandis que, dans le Rhin, il ne

(1) Voir les livraisons précédentes.

(2) Dans le quartier maritim de Libourne seul, il se pêche annuellement pour 10.000 à 15.000 francs de Lamproies (*Statistique des pêches*),

(3) Aug. Duméril, *loc. cit*,

Il paraît en être également ainsi dans le bas Rhône où les pêcheurs disent que la Lamproie commence à *remuer* vers Noël. Ce n'est cependant qu'en avril que les Lamproies affluent réellement de la Méditerranée et se montrent abondantes dans les hautes parties du fleuve ou de ses affluents. Elles arrivent au pied du barrage de Gray, sur la Saône, vers le milieu de mai, après avoir accompli un trajet qu'on ne saurait évaluer à moins de 700 kilomètres et surmonté, depuis Verdun-sur-Saône, d'assez nombreux ouvrages fixes établis en rivière, pour améliorer la navigation.

Digitized by Google

remonte qu'en mars (1). D'après les observations de M. Baldner, c'est à ce moment que la Lamproie est de meilleure qualité ; elle est alors chargée de frai, car la ponte s'effectue en avril (2).

M. Auguste Duméril (*loc. cit.*) estime que le séjour de la Lamproie dans les eaux salées, « où les œufs et la laitance acquièrent toute leur maturité, ne se prolonge pas plus que celui du Saumon. Peu de temps après l'accouplement, qui a lieu durant la montée, elles redescendent à la mer, ou bien, comme les insectes qui meurent après la réunion des sexes, et quand la ponte est effectuée, peut-être succombent-elles au milieu des eaux douces ». Cette dernière opinion est partagée par un grand nombre d'auteurs qui assurent qu'après le frai on voit souvent des quantités de Lamproies adultes mortes, charriées par les eaux. Le fait a été notamment observé sur le Pô (3), à Pouizza, près Pavie (Italie). Toujours est-il que, l'acte de la reproduction accompli, les Lamproies adultes disparaissent des fleuves et des rivières.

La locomotion de la Lamproie est très lente; ce poisson ne peut que ramper, à peu près comme l'Anguille et encore avec moins d'agilité. Comme il remonte cependant les fleuves et les rivières à des distances énormes des côtes, quelques ichtyologistes, et notamment le Dr Günther (4), ont été amenés à penser que les Lamproies, qui apparaissent en eau douce au printemps, à peu près à la même époque que les Saumons et les Aloses, s'attachent peut-être à ces poissons, par leur suçoir pour se faire transporter. « Le fait, dit M. Blanchard (5), n'a pu, toutefois, être constaté, et l'on s'imagine difficilement qu'une Alose de taille ordinaire puisse traîner une lourde Lamproie, car pour le Rhône et ses affluents, on ne peut attribuer le transport des Lamproies aux Saumons, auxquels d'ailleurs personne ne les a vues attachées (6).

(1) Sur d'autres points, d'après quelques auteurs, la Lamproie remonte d'avril à juin.

(2) Docteur Berthold Benecke, *Fische, Fischerei und Fischzucht*, p. 196.

(3) Docteur B. Benecke, *loc. cit.*

(4) *Die Fisches des Neckars*, p. 1385, 1843.

(5) *Les Poissons des eaux douces de la France*, p. 514.

(6) M. le docteur Benecke (*loc. cit.*) affirme cependant en avoir trouvé attachées à des Saumons.

De son côté, M. Edmond du Sayé rapporte avoir fait la même observation en ce qui concerne l'Alose. « Ce poisson, dit-il (*La pêche de l'Alose dans la Garonne*) a une grande vigueur et remonte les plus forts courants. Nous signalerons à ce sujet un fait que nous avons observé. La Lamproie, qui remonte à la même époque dans les eaux douces, ne peut, au contraire, dépas-

Digitized by Google

Il est assez rare que la Lamproie s'aventure en plein jour sur les barrages ou obstacles quelconques qui interrompent sa route. C'est presque toujours la nuit qu'elle en effectue l'escalade, en s'aidant de son suçoir puissant, qui lui sert à se fixer à la maçonnerie des barrages et des déversoirs. Arrivée au pied du barrage, la Lamproie commence par en reconnaître avec soin la continuité ; puis, après avoir bien constaté l'impossibilité de trouver une issue, et pressée par cet instinct impérieux, irrésistible qui la pousse à remonter le cours d'eau dans lequel elle s'est une fois engagée, elle se décide à franchir résolûment l'obstacle. D'un premier effort, elle s'élance sur le barrage, dans la lame d'eau même qui semblerait devoir l'entraîner; elle s'attache immédiatement, par une succion énergique, au corps sur lequel elle touche, et y adhère solidement. Remise de ce premier effort, elle en fait un deuxième, puis un troisième, s'élance de nouveau, et, finalement, parvient à surmonter l'obstacle et à gagner le bief supérieur.

Très abondante autrefois (1) et très estimée pour la table, la Lamproie est devenue infiniment moins commune aujourd'hui. Comme pour les autres poissons, et surtout pour les espèces aux habitudes migratrices, une pêche à outrance et les nombreux barrages, écluses, etc., établis en rivière pour les besoins des usines ou de la navigation, en sont la principale cause (2).

RAVERET-WATEL.

ser les rapides ; arrivée à une point qu'elle ne saurait franchir sans aide, elle s'abrite derrière une pierre où un obstacle s'y maintient, et, là, attend le passage des Aloses; quand une d'elles nage à sa portée, elle s'élance et la saisit à la queue; l'Alose effrayée précipite sa course, fait un effort et franchit le passage difficile; la Lamproie lâche prise aussitôt. Nous avons vu prendre dans les filets tournants des Aloses ainsi accrochées; or ces filets sont placés dans les courants les plus forts. »

(1) Une ordonnnance du roi Jean, de 1387, nous apprend qu'au quatorzième siècle, des marchands de poisson faisaient uniquement le commerce de Lamproies. Cette ordonnance, qui a pour but d'interdire les revendeurs, nous fait voir aussi que le fléau des intermédiaires entre les producteurs et les consommateurs date de loin.

(2) C'est ainsi que les Lamproies qui, par la Gironde et la Dordogne, viennent de la mer à Libourne, s'engagent d'abord dans l'Isle, puis dans la Dronne mais se trouvent bientôt arrêtées par le barrage du moulin de Coutras qu'elles ne peuvent franchir. Celles qui continuent à remonter la Dordogne sont également arrêtées par les barrages de Bergerac et de Mauzac. Toutefois, depuis les améliorations apportées en 1872 et 1873 aux échelles à poisson de ces barrages, la Lamproie commence à se remontrer un peu dans la haute Dordogne (*Statistique des pêches*).

Digitized by Google

CHIMIE

Calories de combinaison des composés solubles du Manganèse

par le Dr D. TOMMASI.

	calculé (2)	trouvé (3)
Nitrate de manganèse.....	118,6	118,2
Sulfate —	122,4	121,8
Formiate —	117,8	116,2 (4)
Acétate —	117,6	117,4

Calories de combinaison théoriques prévues par la loi.

	calculé
Fluorure de maganèse (soluble?).....	123,2
Bromure —	108,4
Iodure —	75,8
Nitrite (5) —	109,2
Perchlorate —	119,2
Iodate (6) —	120,0
Hyposulfite —	117,8
Sulfocyanate (soluble ?)	89,8
Chromate —	115,6
Chloracétate —	119,0
Trichloracétate —	119,0
Amidoacétate —	86,6
Proprionate (7) —	117,4
Valérate —	118,8
Glycolate —	118,4
Benzoate —	117,8
Nitrobenzoate —	116,4
Amidobenzoate —	109,4

(1) Voir le *Cosmos-les-Mondes* du 4 Mars 1883.

(2) D'après la loi des constantes thermiques de substitution.

(3) Par MM. Thomsen et Berthelot.

(4) Cet écart ne peut provenir que d'une erreur de calcul ou d'expérience, à moins que le coefficient de dissociation du formiate de manganèse ne soit plus élevé que celui de l'acétate, ce qui paraît peu probable.

(5) et (7) Calories calculées d'après la chaleur de formation du composé de baryum correspondant.

(6) Solubles dans 200 parties d'eau.

Digitized by Google

PHYSIQUE MATHÉMATIQUE

LES LOIS DE LA MATIÈRE

Sous le titre de : *Les lois de la matière, Essais de mécanique moléculaires*, M. Commines de Marsilly publie la synthèse mathématique d'une explication des phénomènes matériels par l'hypothèse des forces centrales. Telle qu'elle est, cette synthèse est le fruit de longues études des divers systéme préconisés jusqu'à ce jour pour la même explication, de bien des tentatives différente, et plus ou moins heureuses, de longs calculs numériques et analytiques entièrement supprimés ici. Mais, par l'effet même de ces suppressions, l'étendue de cette synthèse paraît bien disporportionnée au temps mis à l'établir (ving-quatre ans environ), car elle n'embrasse que les forces élastiques développées à l'intérieur des corps.

L'auteur espère pouvoir fixer l'attention de quelque géomètre curieux de ces sortes de questions dont on s'occupe beaucoup à notre époque, et lui servir de jalon dans une voie féconde à coup sûr, vraie probablement.

Ce travail est divisé en cinq Sections :

I. La première, expose l'hypothèse qui est celle des attractionnaires, tels que Cauchy, Lamé et M. de Saint-Venant. Si elle renferme quelque chose de nouveau (et encore ?), c'est la supposition que les capacités pour les attractions et répulsions en raison inverse de diverses puissances de la distance ne sont pas toutes les mêmes dans le même atome. L'auteur traduit en formules ces forces centrales, et, de leur examen, il conclut que les molécules d'un milieu ne peuvent pas être distribuées d'une manière quelconque, mais doivent l'être dans un certain ordre, dont le plus simple est l'assemblage, tel que Bravais l'a défini dans un mémoire présenté en 1848 à l'Académie des Sciences. Dès que les molécules d'un corps peuvent se rattacher par une série continue de déplacements à un état intérieur où elles étaient régulièrement distribuées, on peut, à première approximation, les considérer encore comme régulière-

Digitized by Google

ment distribuées dans les très petits espaces où se développent les actions moléculaires (1). Cette disposition particulière des molécules n'existe pas nécessairement toujours, mais elle doit se présenter souvent au moins par à peu près. Elle se prête d'ailleurs plus aisément au calcul. On est donc fondé à l'admettre comme base d'études sur les propriétés de la matière. Cela posé, M. de Marsilly énonce les principales propriétés des assemblages d'après Bravais; établit les formules de transformation de coordonnées quand on prend pour axes directeurs les rangées conjugées de l'assemblage et il déduit une relation entre les densités d'un milieu à diverses époques. Cette relation est connue, et les géomètres y sont arrivés par les procédés du Calcul infinitésimal.

II. La deuxième Section est consacrée à l'étude des forces élastiques dans les corps où l'on peut supposer les molécules réduites à des points et régulièrement distribuées.

III. La troisième section est divisée en deux paragraphes. Dans le premier, l'auteur calcule la valeur des composantes élastiques dans le cas simple de rangées conjugées se coupant à angle droit et au moyen de formules sommrtoires dues à Euler.

Le second paragraphe est consacré au calcul des composantes élastiques en tenant compte des dimensions des molécules.

IV. La section IV se divise en trois paragraphes. Le premier contient les équations générales de l'équilibre et du mouvement des atomes, des centres de gravité des molécules, de ceux des parcelles et, finalement, de ceux de portions plus ou moins étendues d'un milieu. Dans le deuxième paragraphe, l'auteur traite des combinaisons qu'on peut former avec les équations du premier et qui correspondent aux principes des aires et de la conservation des forces vives. Dans le troisième, il étudie les résultats des équations générales obtenues dans les deux paragraphes précédents. Il y justifie les hypothèses de la Section I sur l'éther luminifère dont l'atome aurait une masse du quatrième ordre pour la gravitation, et des capacités du troisième ordre pour les actions moléculaires; puis je montre que, dans toute portion de milieu, les actions transmises de la portion au milieu environnant, et réciquement, peuvent être représentées par des forces élastiques et sont dues uniquement aux actions atomiques échangées entre deux couches d'épaisseur insensible, séparées par la surface terminale de la portion.

V. La Section V comprend quatre problèmes: 1° approximation des équations d'équilibre et de mouvement dans un corps à molé-

(1) Grande brochure in-quarto, librairie Gauthier-Villars, Paris.

Digitized by Google

cules monoatomiques ou dont les dimensions sont négligeables; 2° approximation des équations d'équilibre et de mouvement dans un corps pur à molécules polyatomiques; 3° même approximation dans un corps formé de groupes binaires de deux parcelles A et B, chaque sorte de parcelles ayant sa même composition propre dans toute l'étendue du corps: 4° approximation des équations du mouvement de l'atome.

L'exposé de ce travail montre que M. de Marsilly n'y a pas discuté les divers systèmes proposés pour expliquer les phénomènes matériels; il a commencé la synthèse de l'hypothèse choisie, voilà tout.

Dans l'impossibilité où nous sommes de reproduire tout au long ce beau travail, nous donnons seulement ci-dessous les premières pages des préliminaires qui présentent les principes sur lesquels s'est appuyé M. de Marsilly. Puis nous donnons en terminant un résumé fait par l'auteur lui-même, qui indique en quelques mots le résultat de calculs qu'il serait trop long de reproduire ici.

PRÉLIMINAIRES.

1. Aussi loin qu'on remonte dans l'histoire des Sciences, on trouve des penseurs préoccupés d'expliquer les phénomènes matériels qui nous environnent. A l'origine, ces penseurs eurent surtout recours aux principes métaphysiques et agirent par l'imagination plus que par des expériences raisonnées; peu à peu cependant l'observation des faits acquit une plus grande place; mais l'expérience proprement dite ne commença guère qu'à Képler et à Galilée. A toutes les époques, les théories émises peuvent, malgré une divergence extrême de détails, être rapportées à deux classes différentes, dont on désigne aujourd'hui les partisans sous les noms respectifs d'*attractionnaires* et d'*impulsionnaires:* les premiers expliquent les phénomènes physiques par des propriétés ou attributs de la matière; ils ne s'occupent pas des moyens que Dieu a employés pour réaliser ces attributs et pensent volontiers que l'homme ne les connaîtra jamais: ils appliquent leur intelligence uniquement à découvrir quels attributs peuvent produire les phénomènes matériels observés. Les seconds estiment que les moyens employés par Dieu pour produire ces derniers sont à la portée de l'entendement humain: ils dirigent en conséquence leurs princi-

Digitized by Google

paux efforts sur l'explication des phénomènes connus au moyen des chocs et des impulsions dont ils croient comprendre entièrement le mécanisme.

Tel est encore aujourd'hui l'état de beaucoup d'excellents esprits; tel il était pour tous lorsque Newton, s'élevant au-dessus de ces discussions oiseuses et sans issue, posa le principe que, le monde physique obéissant à des lois fixes, quel que fût le moyen auquel Dieu ait recouru pour les établir, il y avait lieu de chercher au moyen des principes de la dynamique, science en partie créée par lui, quelles lois fondamentales pouvaient produire les faits astronomiques reconnus par Kepler. Il découvrit ainsi la gravitation universelle. Mais il eut soin, dès l'origine, de spécifier qu'il étudiait seulement les lois mathématiques des faits sans vouloir préjuger en rien, par les mots qu'il employait, les causes qui pouvaient avoir produit ces lois mathématiques. Il répéta depuis cette déclaration dans son *Optique*; je ne crois pas qu'on puisse attacher un autre sens à la déclaration contenue dans la première édition de ses *Principes*, et dont voici la partie principale: « Vocem attractionis hic generaliter usurpo pro corporum conatu quocunque accedenti ad invicem, sive conatus iste fiat ab actione corporum vel se mutuo petentium, vel per spiritus emissos se invicem agitantium, sive is ab actione ætheris aut aeris, mediive cujuscumque seu corporei seu incorporei oriatur, corpora innatantia in se invicem utcunque impellentia. Eodem sensu generali usurpo vocem impulsus, non species virium et qualitates physicas, sed quantitates et proportiones mathematicas in hoc Tractatu expendens. » Je ne vois qu'un sens à ces réserves; le géomètre aborde les questions de mesure et de rapport des actions physiques, lesquelles rentrent dans son domaine; mais les causes et l'essence de ces actions n'en sont pas, et il refuse de s'en occuper.

Par le fait, Newton essaya en Astronomie l'explication des attractionnaires, et il devait en être ainsi; non que l'attribut de la matière soit nécessairement la vérité, mais parce que les attractionnaires, cherchant avant tout une loi capable de produire les faits observés, s'étaient plus approchés de la loi générale existante en supposant une action centrale que ne l'avaient fait les impulsionnaires, préoccupés uniquement d'expliquer les phénomènes par des chocs et des tourbillons consécutifs. Quant aux actions qui se développent à l'intérieur ou au contact des corps, les connaissances étaient fort bornées au XVII^e^ siècle: les attractionnaires n'avaient pas réussi à former sur ce sujet un système acceptable:

Digitized by Google

aussi, malgré tout son génie et l'éclat de ses conceptions, Newton échoua complètement dans son étude des fluides, laquelle forme une partie importante des *Principes*; il échoua de même dans son interprétation des phénomènes lumineux. Les choses ont bien changé depuis; les expériences et les explications ont été considérablement multipliées et se sont mutuellement contrôlées. Depuis les travaux de Laplace, de Gauss et de Poisson sur la capillarité; de Fresnel, de Cauchy et de leurs successeurs sur l'Optique, on a un système attractionnaire bien coordonné et appuyé de vérifications nombreuses. C'est donc aujourd'hui ou jamais, le moment de reprendre et de le soumettre à l'analyse. Tel est le but que je me suis proposé dans cet Ouvrage, où j'ai marché rigoureusement de conséquence en conséquence et n'ai comparé à l'expérience que des résultats nettement acquis, et encore pour en obtenir l'explication matérielle.

(à suivre)

COMMINES DE MARSILLY

EMBARCATION MUE PAR L'ÉLECTRICITÉ

Parmi les applications des accumulateurs électriques, l'une des plus séduisantes est assurément celle qui a été faite au service des yachts et des embarcations de faible tonnage: de nombreuses expériences ont eu lieu en Angleterre, notamment à Londres et, en Autriche, lors de l'Exposition de Vienne. Nous en avons parlé en leur temps sans y attacher grande importance; mais des personnes compétentes avaient cru qu'il serait possible de tirer parti des ressources que fournit l'électricité, et les essais se sont poursuivis assez longtemps pour qu'on puisse, aujourd'hui, bien apprécier les avantages et les inconvénients de ces appareils.

M. A. F. Yarrow dont ont ne saurait constester la compétence en

Digitized by Google

matière de constructions navales, a fait, à l'*Institution of Naval architects*, une communication où se trouvent exposées les conditions présentes de ce procédé de navigation électrique.

Personne n'ignore que l'emploi des accumulateurs occasionne une double perte par suite de la transformation, d'abord du travail mécanique. Si l'on part de la source de force motrice, il y a perte de 15 p. 100 du fait de la machine dynamo-électrique, puis de 10 p. 100 à la charge des accumulateurs et enfin de 25 p. 100 à la décharge, ce qui assignerait un rendement final de 57 5. p. 100 à la sortie des appareils. M. Yarrow, d'après sa propre expérience, estime de 45 à 50 p. 100 le rendement en travail utile. Sur l'embarcation armée pour les épreuves, on disposait de 81 accumulateurs logés dans la cale et sous les banquettes. Le moteur électrique, d'une force de 8 à 9 chevaux, n'avait pas à développer plus de 7 chevaux. Le poids total, de 4,500 kilogr., se décomposait en 2,000 kilogr. (poids de la coque), 2,000 kilogr. (poids des accumulateurs) et 500 kilogr. (poids de la machine, de l'hélice et de son arbre). L'embarcation avait 12 mètres de longueur et 1m80 au bau.

Avec les accumulateurs, on pourrait, sans nuire à la stabilité, employer des formes plus allongées et diminuer la section du maître-couple, de manière à réduire la résistance.

On a reconnu tout d'abord que, dans une marche prolongée, les accumulateurs s'affaiblissaient, d'où un ralentissement de vitesse qui, pour trois heures, était d'environ un demi-nœud par heure.

Il y avait donc lieu, pour maintenir la vitesse constante, d'embarquer une provision d'accumulateurs et d'introduire progressivement de nouveaux éléments dans le circuit. On pouvait alors exécuter des traversées de cinq à six heures. Avec six personnes à bord et un déplacement de cinq tonnes, 71 accumulateurs, du poids de 45 kilogr. chacun, ont donné une vitesse de 6, 9 nœuds, le moteur marchant à 674 tours; l'hélice avait un diamètre de 60 centimètres et un pas de 325 millimètres; les résultats auraient été meilleurs à une allure moins rapide du moteur.

Si l'on compare l'électricité à la vapeur, on peut résumer ainsi les avantages et les inconvénients du nouveau procédé :

Avec les accumulateurs, on supprime le bruit et la malpropreté des machines ordinaires; toute la surface de l'embarcation est libre, notamment la partie centrale; on peut, à tout instant, mettre eu marche. M. Yarrow estime que les appareils, une fois chargés,

Digitized by Google

restent pendant une semaine en bon état, sans avoir perdu une fraction importante de l'énergie emmagasinée.

D'autre part, il faut reconnaître qu'une installation électrique est plus coûteuse, que son usage est aussi plus coûteux s'il faut une machine spéciale pour charger les accumulateurs, enfin que la nécessité de la charge fréquente entraîne des difficultés spéciales et des pertes de temps. La charge exigerait environ 25 p. 100 de plus de temps que la décharge : ainsi, dans le cas d'une traversée de six heures, il faudrait sept heures et demie pour préparer les éléments.

L'emploi de l'électricité à bord ne présente d'ailleurs aucun danger, car la tension n'atteindra jamais 200 volts, limite imposée, en Angleterre, par les règlements du *Board of trade*.

Il est probable qu'on parviendra à diminuer le prix des accumulateurs : c'est une simple question de concurrence commerciale. Si l'on dispose d'uue force motrice à bon marché, une chute d'eau par exemple, la charge des éléments deviendra peu coûteuse : elle se fera la nuit et on utilisera l'embarcation dans la journée. La navigation électrique pourra compter alors de plus nombreuses applications. Il est, pourtant, un cas où elle semble déjà particulièrement recommandable, c'est pour le service des bateaux-torpilleurs dans les attaques de nuit : l'absence de bruit, de fumée, de feu qui pourraient trahir la marche, est un avantage assez sérieux pour justifier l'emploi des accumulateurs.

(*Revue industrielle.*)

BIBLIOGRAPHIE

ANALYSE PHYSIQUE DU LAIT, *par M.* GEORGES QUESNEVILLE, *docteur en médecine, docteur ès-sciences, pharmacien en chef de l'asile Sainte-Anne.* — Qu'il me soit permis de rendre ici le premier hommage au travail vraiment magistral et d'une immense portée

Digitized by Google

d'un de mes jeunes amis. Il s'agit d'une méthode absolument sûre, infaillible de fait, et en même temps presque élémentaire et cette solution d'un grand problème était d'autant plus urgente, qu'il n'y a rien d'exagéré dans cette condamnation en masse de toutes les méthodes connues, même celles adoptées et recommandées par le conseil d'hygiène ; MÉTHODES QUI TOUTES PERMETTRAIENT DE POURSUIVRE D'EXCELLENTS LAITS, DE PREMIÈRE TRAITE, ET QUI RENVERRAIENT INDEMNES D'ABOMINABLES MÉLANGES.

Le mode opératoire de M. Quesneville est en résumé certain, je renvoie pour les détails et les tableaux au travail complet publié dans la livraison de juin du *Moniteur scientifique*, dont les bureaux sont : 10, rue de Buci.

1° Détermination au densimètre de la densité du lait.

2° Addition à 250 centimètres cubes de lait, de quatre centimètres cubes de liqueur ammoniaco-sodée : le tout étant alors porté à la température de 40 degrés, on observera au crèmo-mètre, au bout de 12 ou de 24 heures le volume de la crême montée.

3°Détermination de la densité du lacto-sérum.

Cet ensemble d'opérations demande en tout un quart-d'heure.

Et, avec ces trois éléments, on aura en se reportant aux tables : le beurre — le mouillage — l'extrait — l'écrémage.

Si l'on avait voulu aller plus loin, et préparer le petit-lait, on aurait eu encore le sucre de lait.

Les analyses chimiques complètes, telles qu'on les fait actuellement, donnent : le beurre — l'extrait — le sucre de lait — les cendres. Mais elles ne font connaître ni le mouillage, ni l'écrémage. Le sucre de lait et les cendres ne sont d'aucun intérêt, puisqu'on ne différentie pas, dans ceux-ci, ce qui appartient au lait pur, de ce qui provient de l'addition de lait complétement écrémé ou de petit-lait.

On a signalé (*Archives de Pharmacie*, mai 1883, page 365) une fabrication de fromages gras artificiels qui se fait en Amérique, sur une vaste échelle, avec un mélange de lait complétement écrémé, et d'une crême artificielle. Cette crême est une émulsion d'oléo-margarine et de suc stomacal. On voit donc que l'on pourrait fabriquer (l'a-t-on déjà fait? Nous ne saurions le dire) un lait absolument fait artificiellement, n'ayant plus aucune des propriétés physiologiques qui le rend assimilable, en ajoutant à du lait complétement écrémé une crême artificielle odieuse. Dans ces conditions, les analyses chimiques du lait, telles qu'elles sont faites aujourd'hui, seraient impuissantes à déceler la nature purement arti-

Digitized by Google

ficielle d'un tel lait. On sait, en effet, combien l'on hésite à se prononcer sur certains corps gras, comme le beurre et la margarine, qu'on ne saurait différentier ainsi que l'a démontré dans une brochure récente, un chimiste habile, M. Pellet.

Au contraire, en traitant le lait par le liquide ammoniaco-sodé, on serait averti de la fraude, si la crème ne se séparait pas complétement. Dans le cas où la séparation même serait complète, on rechercherait si la crême satisfait à ces deux conditions : 1° que le rapport du poids de l'extrait au poids de la matière grasse d'un kilogramme de crême soit égal à 1,24 (laits non mouillés) ou très voisin de ce nombre; 2° que la caractéristique de cette crême, déterminée en position de sa densité, soit égale à 7,5.

Grâce au zèle intelligent de l'avant-dernière commission administrative de l'asile Sainte-Anne, le laboratoire de cet établissement est assez parfaitement organisé pour que notre jeune ami ait pu conduire ce long et difficile travail à bonne fin.

F. Moigno.

Traités d'analyse chimique. — 1 volume. Méthodes gravimétriques, par Stanislas Meunier. Prix, 5 francs. 2e volume. Méthodes volumétriques, par E. Finot et A. Bertrand prix 5 fr. Les deux deux volumes ensemble, 8 francs. Paris, 1884, Rothschild. édit. — Ces deux traités d'analyse que nous présentons aujourd'hui à nos lecteurs sont des traductions libres de deux ouvrages extrêmement répandus en Angleterre et qui, par leur format portatif et élégant, les renseignements pratiques qu'ils contiennent, la modicité de leur prix, sont appelées à rendre en France de réels services dans la métallurgie, l'agriculture, la pharmacie, la médecine, la chimie les arts, le commerce et l'industrie. Le premier volume traduit par M. S. Meunier est un traité essentiellement pratique d'analyse et méthodes gravimétriques. Après avoir fait connaître les diverses opérations auxquelles se livrent les analystes et avoir exposé les principes généraux de l'analyse chimique, l'auteur aborde les analyses spéciales du *nitre*, des *calcaires*, des *argiles* et *kaolins*, l'analyse des différents minerais et des combustibles minéraux, l'examen des eaux, l'analyse des engrais et des cendres de plantes. Enfin, il termine par l'analyse organique et une série de tableaux dont l'usage est fréquent en chimie analytique. Le second volume traduit par MM. E. Finot et A. Bertrand traite spécialement des méthodes volumétriques. Les auteurs se sont efforcés de combler les lacunes qui existaient dans l'ouvrage anglais, au point de vue

Digitized by Google

de l'industrie française et nous pensons qu'ils ont pleinement réussi. En résumé, livres sérieux et utiles comme on aimerait à en voir plus souvent. J. V.

NÉCROLOGIE

Bouisson, Étienne-Frédéric, né le 14 juin 1815, dans un village de l'Hérault, débutait, si jeune dans ses études médicales et si jeune encore s'élevait au premier rang de ses émules dans les concours qu'il dut obtenir une dispense d'âge, pour inaugurer son professorat en Physiologie et en Chirurgie, à Strasbourg d'abord et ensuite à Montpellier. Les honneurs et les distinctions académiques couronnaient, plus tard, cette brillante carrière, commencée sous les plus heureux auspices.

Son élection aussi, en 1871, à l'Assemblée nationale, révélait de nouvelles aptitudes chez le maître qui marquait, par là, son voyage à la Chambre et sa compétence sur certaines questions administratives.

M. Bouisson, enfin, ex-député de l'Hérault, professeur émérite et doyen honoraire de la Faculté de Médecine de Montpellier, fondateur et président à vie de l'Académie des Sciences et Lettres de la même ville, ancien chirurgien en chef de l'hôpital civil et militaire de Saint-Éloi, associé à l'Académie de Médecine et à d'autres Compagnies savantes, avait été placé en première ligne sur une liste de six candidats, pour remplacer Maunoir (de Genève) comme Correspondant de l'Académie des Sciences, Il fut élu par quarante-cinq suffrages, le 23 mars 1863, parmi les huit correspondants nationaux ou étrangers de la section de médecine et chirurgie.

Le meilleur éloge à faire de M. Bouisson serait l'analyse de ses travaux. L'œuvre de l'auteur a, du reste, été reproduite en grande partie, par lui-même, dans son important ouvrage intitulé : *Tribut à la Chirurgie*, et dédié à deux des Membres de l'Académie des

Digitized by Google

sciences, Flourens et Velpeau, qui avaient le plus apprécié les titres acquis par notre éminent confrère.

Un autre ouvrage bien connu de lui, son *Traité théorique et pratique de la méthode anesthésique*, avait été récompensé dans le concours Montyon des prix de Médecine et de Chirurgie.

M. Bouisson était, à la fois, un médecin savant et un chirurgien physiologiste, un professeur éloquent et un écrivain distingué; il résumait en lui l'homme de mérite par ses talents, comme il représentait l'homme de bien par ses vertus. Estimé de tous, pendant sa vie, il a été regretté de tous, après sa mort. La ville de Montpellier lui a décerné, le 20 mai, les honneurs funèbres dus aux grands citoyens, en attendant un hommage plus durable destiné à sa mémoire.

M. J. Girardin, Directeur honoraire de l'École supérieure des Sciences de Rouen. Chimiste distingué, M. J. Girardin a consacré la plus grande partie de ses travaux aux applications de la Science à l'agriculture, à l'hygiène et à l'industrie. Dès l'année 1835, il créait pour les ouvriers rouennais des cours de chimie qui eurent un grand succès; plus tard il faisait des conférences agricoles dans les différents cantons du département de la Seine-Inférieure. Sous le titre de *Leçons de Chimie élémentaire*, il a publié un excellent ouvrage de vulgarisation qui a eu cinq éditions. On lui doit de nombreux mémoires de chimie appliquée, notamment *Sur les engrais*; *sur la garance*; *sur les eaux potables de la ville de Lille*; *sur l'analyse de plusieurs produits d'art d'une haute antiquité.* (Ce dernier travail a été inséré dans les *Mémoires des Savants étrangers* de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres; 1846-1852.) En 1858, M. J. Girardin fut envoyé à la Faculté des Sciences de Lille dont il devint le doyen; en 1868, il fut nommé recteur de l'Académie de Clermont-Ferrand; il revint à Rouen quelques années plus tard diriger l'École supérieure des Sciences; il est mort dans cette ville à l'âge de quatre-vingt-un ans. M. J. Girardin était le représentant le plus autorisé de l'industrie et de l'agriculture normandes.

M. Mac-Cormick, à Chicago, est l'inventeur de la scie à mouvement rapide et alternatif, destinée à remplacer, dans les machines à faucher et à moissonner, les ciseaux proposés dans les premiers essais. Cette invention est le point de départ de la construction des appareils véritablement pratiques. La scie de M. Marc-Cormick est encore employée aujourd'hui sans modification importante. Sans

Digitized by Google

elle, les moissonneuses seraient encore à l'état de curiosité, sans valeur pratique.

Un incendie, qui détruisit l'usine de M. Mac-Cormick, ne le découragea pas. Il se vengea en quelque sorte de la mauvaise fortune, en inventant, en 1845, sa moissonneuse rangeant automatiquement la récolte coupée à l'aide de cônes à hélices convenablement disposés.

Cette invention eut un grand succès et l'atelier de M. Mac-Cormick devint rapidement, pour ce genre de travaux, le plus important de l'Amérique entière. On y fabrique par an plus de 25 000 machines.

Lors de l'Eposition de 1878 à Paris, M. Mac-Cormick, âgé de quatre-vingt-trois ans, mais toujours actif et vigoureux, est venu assister aux succès de ses machines et recevoir, aux applaudissements de ses concurrents eux-mêmes, la croix d'officier de la Légion d'honneur.

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU LUNDI 16 JUIN 1884,

Résumé par M. H. VALETTE

Recherche chimique de l'acide nitrique, des nitrates dans les tissus végétaux. Note de MM. A. ARNAUD et L. PADÉ. — Il y a quelque temps, M. Arnaud a fait connaître un alcaloïde nouveau, la cinchonamine (C^{19} H^{24} Az^2O), qui ne diffère de la cinchonine que par 2^{at} d'hydrogène en plus.

Les sels de cinchonamine possèdent des propriétés remarquables; en particulier, le nitrate est d'une insolubilité presque absolue dans l'eau acidulée par un acide quelconque.

Le nitrate de cinchonamine cristallise auec la plus grande facilité; les cristaux sont très nets et parfaitement reconnaissables ; si, dans une solution d'un nitrate, on verse une petite quantité d'un sel de cinchonamine dissous dans l'eau acidulée, il se forme presque immédiatement une multitude de petits cristaux visibles à l'œil nu;

Digitized by Google

par l'agitation de la liqueur, la cristallisation est beaucoup plus rapide, mais les cristaux, très petits, ne sont plus visibles qu'au microscope.

Cette propriété du nitrate de cinchonamine a donné l'idée d'employer les sels de cinchonamine pour déceler les nitrates, contenus en petite quantité dans le tissu des végétaux. Les Borraginées, les Solanées, les Urticées, les Chenopodées, sont les familles où l'on rencontre le plus de plantes contenant des nitrates.

Les sels employés pour ces essais sont le sulfate et le chlorhydrate de cet alcaloïde. Tous les deux ont donné des résultats satisfaisants; cependant la préférence est au chlorhydrate en solution acide. Les recherches ont porté sur la Pariétaire officinale (*Parietaria officinalis*) la Bourrache (*Borrago officinalis*), la Digitale ponrprée (*Digitalis purpurea*) et l'Ansérine des murs (*Chenopodium murale*. On a immergé des coupes faites sur des tiges fraîches de ces diverses plantes dans une solution de chlorhydrate de cinchonamine au $\frac{1}{100}$, acidulée par une petite quantité d'acide chlorhydrique.

Examinées au microscope, ces coupes se sont présentées avec des cellules remplies de cristaux de nitrate de cinchonamine. Ces expériences, répétées plusieurs fois, ont toujours été concordantes. Si l'on fait des coupes longitudinales, ont peut facilement se rendre compte de la distribution des nitrates dans la plante; on a pu ainsi constater que leur quantité allait en croissant de l'axe à la périphérie.

Un autre procédé, plus simple encore, a donné des résultats aussi satisfaisants. Des morceaux de tiges de pariétaire, de pommes de terre, d'ortie commune, de bourrache, etc., ont été mis en contact avec une solution étendue d'un sel de cinchonamine, acidulée légèrement; après douze heures d'immersion, les surfaces de ces tiges s'étaient recouvertes de nombreux cristaux qui ont été reconnus être du nitrate de chinchonamine : les nitrates contenus dans les cellules s'étaient, pour ainsi dire, diffusés et étaient venus produire cette cristallisation.

On peut encore, en exprimant le suc de la plante, constater dans ce suc clarifié la présence des nitrates par ce même réactif. Cette expérience a parfaitement réussi avec la pariétaire.

La cinchonamine est certainement un produit rare en ce moment; mais, devenant de quelque utilité, il sera facile de s'en procurer, car le *Remigia purdieana*, arbre dont l'écorce fournit cet alcaloïdc, existe abondamment en Amérique.

Digitized by Google

Soudure de l'aluminium. Note de M. Bourbouze. — L'aluminium était jusqu'à présent d'un usage assez limité, par suite de l'impossibilité de le souder à lui-même, ainsi qu'à d'autres métaux.

On peut actuellement, à l'aide du procédé imaginé par M. Bourbouze, effectuer facilement et couramment ces différentes opérations. Ce procédé consiste à faire subir aux parties des différentes pièces que l'on veut réunir l'opération ordinaire de l'étamage; seulement, au lieu d'employer l'étain pur, on devra faire cette opération avec des alliages tels que étain et zinc, ou bien étain, bismuth et aluminium, etc. On arrive à de bons résultats avec tous ces alliages; mais ceux auxquels on doit donner la préférence sont ceux d'étain et d'aluminium. Ils devront être préparés en différentes proportions, suivant le travail que l'on devra faire subir aux pièces à souder. Pour celles qui devront être façonnées après soudure, on devra prendre un alliage composé de 45 parties d'étain et 10 d'aluminium. Ce dernier est suffisamment malléable pour résister au martelage. Les pièces ainsi soudées peuvent être emmandrinées et tournées. Les pièces qui n'auront à subir aucun travail après le soudage peuvent, quel que soit le métal à soude à l'aluminium, être solidement réunies avec la soudure tendre d'étain contenant moins d'aluminium. Cette dernière soudure peut être appliquée avec un fer à souder, en opérant comme on opère pour souder le fer blanc ou bien encore dans une flamme.

L'une comme l'autre de ces soudures n'exige aucune préparation préalable des pièces; il suffit d'appliquer la soudure, de l'étendre à l'aide du fer à souder sur les parties qui devront être réunies.

Enfin, quand on veut souder certains métaux avec l'aluminium, il est bien d'étamer, la partie à souder du métal avec l'étain pur Il suffit alors d'appliquer sur cette partie l'aluminium étamé avec l'alliage et de terminer l'opération à la matière ordinaire.

Sur la purification du zinc arsénifère. Note de M. L. L'Hote. — Le zinc du commerce est toujours impur; il renferme le plus souvent des proportions variables de plomb, de fer, de carbone et d'arsenic. La présence de ce dernier corps n'offre guère d'inconvénients dans les opérations courantes du laboratoire; mais, lorsqu'il s'agit de recherches chimico-légales, la pureté du zinc en arsenic doit être absolue.

Pour purifier le zinc, on le chauffe habituellement avec de l'azotate de potasse, puis on le distille. Ce traitement est assez long et fournit un zinc qui s'attaque très difficilement.

On arrive à éliminer rapidement l'arsenic en projetant dans le

Digitized by Google

zinc fondu 1 à 1 $\frac{1}{2}$ pour 100 de chlorure de magnésium anhydre. En agitant, il se dégage de la masse des fumées blanches de chlorure de zinc entraînant l'arsenic. Le métal projeté dans l'eau froide donne des grenailles complètement exemptes d'arsenic et facilement attaquables par l'acide sulfurique au $\frac{1}{10}$.

M. L'Hôte a vérifié que ce procédé est également applicable à la purification du zinc contenant de l'antimoine. Par le traitement au chlorure de magnésium anhydre l'antimoine est volatilisé à l'état de chlorure.

L'antimoine existe rarement dans le zinc du commerce ; les échantillons examinés étaient purs de ce métal.

Sur le système nerveux des Euniciens. Note de M. G. Pruvot. — M. Pruvot s'est attaché à cette question, et de ses recherches, il résulte que en dépit des nombreux et importants travaux anatomiques dont la famille des Euniciens a été l'objet, nous ne connaissons guère de leur système nerveux que les parties centrales, peu de chose sur la distribution des nerfs périphériques, rien sur leurs origines *réelles*.

Dans la famille des Euniciens:

1° La masse cérébroïde est composée de deux parties distintes, une cérébrale et une stomato-gastrique;

2° Les antennes et les organes des sens innervés exclusivement par le centre cérébral ou postérieur; l'antenne postérieure impaire présente deux appendices pairs soudés sur la ligne médiane;

3° Le centre stomato-gastrique fournit seulement les nerfs des palpes et les connectifs stomato-gastriques;

4° Le système stomato-gastrique offre fondamentallement la même disposition que le système nerveux général, c'est-à-dire un centre sus-œsophagien, un collier œsophagien et une chaîne ventrale de deux ganglions au moins, le plus inférieur ayant paru étranglé et formé par la soudure de deux masses ganglionnaires primitives.

Nouvel appareil d'évaporation et de distillation propre à opérer le traitement pneumatique des jus sucrés. Mémoire de M. P. Calliburcès. — Des recherches entreprises à l'aide de son appareil, M. Calliburcès tire les conclusions suivantes:

1° En soumettant les jus de raisin au traitement pneumatique par courant d'air, soit non purifié, soit purifié, à la température ordinaire ou chauffé jusqu'à 65°, et en poussant ce traitement jusqu'à réduction notable de la partie aqueuse du jus, la fermentation

Digitized by Google

commence plus vite et dure plus longtemps dans ce jus que dans celui qui n'a pas été soumis à ce traitement. 2° L'air, aussi bien à la température ordinaire que chauffé jusqu'à 65°, employé dans le traitement pneumatique du jus de raisin, alors même que ce traitement a été continué jusqu'à notable réduction de la partie aqueuse du jus, n'altère ni la matière colorante, ni les autres principes constitutifs du jus. 3° En soumettant le jus de raisin au traitement pneumatique par courant d'air non purifié, on détermine le développement, pendant la fermentation, de végétations parasitaires, formant un sédiment cotonneux, qui est considérable, si l'on a a poussé le traitement jusqu'à réduction notable de la partie aqueuse du jus. 4° Le développement des végétations parasitaires dans un liquide fermenté provenant d'un moût, dont la densité a été augmentée, par le traitement pneumatique à l'air non purifié, à un degré suffisant pour produire un liquide fermenté contenant 17,30, ou au-dessus, pour 100 d'alcool en volume, ne constitue pas une condition incompatible avec la conservation du liquide. 5° En soumettant le jus de raisin au traitement pneumatique par courant d'air purifié et en poussant ce traitement même jusqu'à augmentation notable de la densité du jus, aucun sédiment cotonneux ne se forme plus dans le liquide fermenté résultant du jus ainsi traité. 6° Le traitement pneumatique, en augmentant la densité d'un jus de raisin contenant de l'eau en excès, ne produit pas seulement un liquide fermenté d'une richesse alcoolique supérieure à celle que posséderait le vin provenant du même moût non pneumatisé, mais il accroît encore la proportion des autres produits volatils de la fermentation, ainsi que des principes fixes (de l'extrait sec) par rapport à l'eau.

SÉANCE DU 23 JUIN 1884

M. le MINISTRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE adresse une ampliation du décret par lequel M. le Président de la République approuve l'élection ee M. *Jamin* à la place de Secrétaire perpétuel pour les sciences physiques, devenue vacante par suite du décès de M. *Dumas*. Il est donné lecture de ce décret. Sur l'invitation de M. le Président, M. JAMIN prend place au bureau de l'Académie.

M. JAMIN prononce les paroles suivantes :

Digitized by Google

« MESSIEURS ET CHERS CONFRÈRES

« Quand j'ai quitté le fauteuil de la Présidence, je vous disais que l'honneur de l'avoir occupé resterait le plus grand de ma vie; vous n'avez pas voulu que cette parole restât vraie et vous avez dépassé tous mes rêves, en me confiant une fonction encore plus élevée. Je viens vous en remercier, vous en remercier avec effusion. Mais il y a des successions douloureuses et pleines de dangers : celle de M. Dumas est du nombre. Sa grande prudence qui savait arrêter les conflits, sa bienveillance extrême qui s'étendait à tout le monde et par-dessus tout l'incomparable étendue d'un esprit qui savait aborder tous les sujets, avaient fait de M. Dumas l'homme nécessaire à l'Académie. Pendant bien longtemps, elle sentira le vide que la mort vient de faire. Je n'ai pas la taille qu'il faudrait avoir pour la combler; mais je suivrai religieusement l'exemple qu'a donné M. Dumas et la marche qu'il a imprimée à nos travaux; je ferai tout ce que je pourrai, vous demandant en retour de l'indulgence, de la bienveillance et de l'amitié. J'ai, d'ailleurs, auprès de moi un Collègue qui ne me refusera pas ses conseils. Lorsqu'il fut promu à la haute situation qu'il occupe, M. Bertrand disait à M. Dumas combien il était glorieux et fier de siéger auprès d'un savant aussi célèbre; qu'il me permette de m'approprier ces paroles pour les lui adresser à mon tour : moi aussi, je suis glorieux et fier de siéger auprès de M. Bertrand, et je lui garderai respectueusement la déférence qu'il a toujours témoignée à l'illustre collégue que nous avons perdu, comme aussi je promets à l'Académie tout mon temps, tous mes soins, toutes mes forces. »

Sur la présence universelle des azotates dans le règne végétal, par M. BERTHELOT. — L'azote est un élément essentiel de tous les êtres vivants; il n'est pas moins nécessaire aux végétaux qu'aux animaux, quoique sa proportion y soit moins considérable. C'est même des végétaux que les animaux tirent en définitive, par voie directe ou médiate, l'azote nécessaire à leur constitution. Mais l'origine première de l'azote qui concourt à former les principes immédiats des végétaux, n'est pas encore complètement éclaircie, non plus que le cycle des transformations que cet élément subit à partir des matières azotées du sol ou de l'atmosphère. M. Berthelot a entrepris de soumettre ces questions à un nouvel examen, à

Digitized by Google

l'aide des ressources mises à sa disposition par M. le Ministre de l'Instruction publique, dans la station de Chimie végétale de Meudon, récemment instituée. Depuis un an, il s'est attaché spécialement à l'examen des azotates présents dans les tissus de certaines plantes, ainsi qu'à l'étude de leur origine et de leur rôle en Physiologie végétale. Plusieurs espèces de plantes ont été suivies et analysées dans toutes leurs parties, depuis l'ensemencement jusqu'à la reproduction des graines, pendant toutes les phases de leur végétation.

Ces expériences, appuyées sur plusieurs milliers d'analyses, tendent à établir l'existence d'une nouvelle fonction végétale, donnant lieu à la formatin des azotates au sein de certains tissus végétaux et pendant une période déterminée de la végétation. Elle résulte de l'action de certaines cellules, agissant sans doute à la façon du ferment nitrique de MM. Muntz et Schlœsing; de même que, dans les expériences de M. Lechartier, les cellules des fruits jouent le rôle de la levure pour développer la fermentation alcoolique. Cette fonction est corrélative avec les phénomènes d'oxydation et de réduction qui s'opèrent dans les tissus et avec les conditions successives de la vie des plantes.

Exposons d'abord les expériences qui généralisent l'existence végétale du salpêtre. Voici comment M. Berthelot opère. Il prend un poids de plantes s'élevant à 200^{gr} ou 300^{gr} (sauf pour les plantes riches en salpêtre). Il en fait un extrait aqueux qu'il évapore au bain-marie et qu'il reprend par un mélange d'alcool et d'eau. Il évapore de nouveau pour chasser l'alcool et il dose les azotates par le procédé Schlœsing, c'est-à-dire en changeant les azotates en bioxyde d'azote, dont on mesure le volume en l'absorbant par le sulfate ferreux On en déduit le poids de l'azotate de potasse. Ce procédé est le seul tout à fait correct et décisif qui ait été étudié jusqu'ici.

Peut-être l'ingénieux procédé présenté, dans la dernière séance, par M. Chevreul, au nom de MM. Arnaud et Padé, procédé fondé sur l'insolubilité de l'azotate de cinchonamine, fournira-t-il dans ces études des ressources nouvelles, lorsqu'on pourra disposer de quantités convenables de cet alcaloïde.

Les azotates doivent être recherchés de préférence dans la tige des végétaux, siège principal de leur production. C'est ce que montrent, par exemple, les analyses faites vers le début de la végétation.

Celles-ci ont été exécutées sur des familles assez variées pour

Digitized by Google

permettre de généraliser les résultats; la plupart ont porté sur des plantes non examinées jusqu'ici; on a dû y comprendre aussi, pour opérer méthodiquement, quelques végétaux dans lesquels les azotates ont déjà été signalés.

Conclusions. — Presque tous les végétaux contiennent des azotates, au moins pendant une certaine période de leur végétation : aussi bien les Dicotylédones que les Monocotylédones et les plantes des autres classes (Mousses, Fougères, Équisétacées, etc.); aussi bien les plantes terrestres que les plantes aquatiques; aussi bien les plantes annuelles que les plantes vivaces et les arbres mêmes (Pin, Prunier, Poirier), à la condition d'opérer sur les pousses de l'année. La proportion des azotates, constatée par un procédé d'analyse rigoureux, varie d'ailleurs, depuis des quantités presque nulles jusqu'à 15 millièmes dans la Pomme de terre, 28 millièmes dans le Blé, et même 150 millièmes dans certains *Amarantus*, à des périodes convenables dans la végétation.

Sur quelques phénomènes d'occlusion. Note de M. P. Schutzenberger. — L'observation suivante semble intéressante, puisqu'elle paraît fournir un exemple d'occlusion d'un gaz par un autre gaz.

Tout le monde sait que l'oxygène préparé avec un mélange de chlorate de potasse et de bioxyde de manganèse se dégage assez rapidement à une température relativement basse, et qu'il entraîne une proportion sensible de chlore et de composés oxygénés du chlore. Cet oxygène, bien lavé à l'eau et conservé pendant deux à trois semaines dans un gazomètre métallique, en présence d'une masse considérable, n'en conserve pas moins comme un reflet, si l'on peut s'exprimer ainsi, de l'odeur initiale très prononcée du chlore ou de l'acide hypochloreux. Il possède en outre, la propriété d'attaquer le caoutchouc à la manière de l'ozone.

Au contraire, si, avant de soumettre cet oxygène à l'action de ces réactifs, on le chauffe au rouge en un point de son parcours à travers un tube étroit en platine, on pourra constater de la façon la plus nette la présence de traces de chlore : le carmin d'indigo est décoloré et le nitrate d'argent est précipité.

Quelle que soit l'interprétation que l'on cherche à donner à ce fait, il prouve qu'une faible quantité de chlore empruntée au chlorate de potasse, au moment de sa décomposition brusque et à température relativement basse, peut rester dissimulée dans la masse de l'oxygène et ne devient apparente qu'après l'intervention d'une température élevée.

Il paraît peu probable, quand on a suivi l'expérience, que le

Digitized by Google

chlore ainsi mis à nu ait été simplement mélangé à l'oxgène sous l'une de ses formes de combinaisons connues. Le chlore libre et l'acide chlorhydrique donneraient immédiatement un précipité avec le nitrate d'argent. Les acides hyperchloreux, chloreux et hypochlorique décoloreraient l'indigo aussi bien avant qu'après l'action de la chaleur. Enfin les acides chlorique et perchlorique rougiraient la teinture de tournesol et se seraient certainement déposés et dissous après trois semaines de repos au contact de l'eau. C'est donc bien sous une forme spéciale et encore indéterminée que le chlore subsiste en faibles proportions dans l'oxygène.

L'oxygène préparé par la calcination du chlorate de potasse seul mis en liberté plus lentement et à une température plus élevée, n'offre rien de semblable.

Nouvelle méthode de synthèse de composés organiques azotés. Synthèse totale de la xanthine et de la méthylxanthine, par M. Arm. Gautier. — Pour préparer la xanthine et la méthylxanthine, on chauffe un mélange d'acide cyanhydrique, d'eau et d'acide acétique. Ce dernier n'agit que pour empêcher la liqueur de devenir ammoniacale, auquel cas les polymérisations ne peuvent être enrayées. Le contenu des tubes est traité par de l'eau froide; celle-ci dissout un certain nombre de corps, entre autres des acides réducteurs, et une substance remarquable qui, traitée par HCl en excès, laisse peu à peu précipiter de fines aiguilles microscopiques cristallines pourpres. C'est un acide diatomique. Le contenu des tubes, épuisé à froid, est repris par l'eau bouillante; celle-ci en refroidissant, donne un précipité qu'on lave, redissout dans l'acide chlorhydrique, neutralise par AzH^3, filtre pour séparer des impuretés et traite enfin par l'acétate de cuivre. Dès que la liqueur est bouillante, il se précipite un mélange de xanthate et de méthylxanthate de cuivre; on le recueille, lave et décompose à chaud par H^2S. L'eau bouillante en extrait d'abord la méthylxanthine, qui se dépose à froid. Ou bien on fait bouillir le magma cuprique décomposé par H^2S avec de l'eau acidulée, on filtre à chaud, sature d'ammoniaque et concentre la liqueur. La xanthine et la méthylxanthine se précipitent par refroidissement.

Sur un insecte qui attaque le jeune raisin. Note de M. G. Patrigeon. — Cet insecte, déterminé par M. A. Lesne, serait un *Calocoris*, de l'ordre des Hémiptères, du genre *Phytocoris*.

C'est une punaise noirâtre, longue de 7^{mm}, large de 2^{mm} environ.

Chez le mâle, les ailes dépassent l'abdomen de 1^{mm}; le thorax est strié d'une petite tache longitudinale jaunâtre; les élytres

Digitized by Google

sont marquées sur leur bord externe d'un liséré jaunâtre également; leur extrémité inférieure porte, en dehors, deux points jaune orangés.

La femelle est un peu plus grosse que le mâle, chez elle, les élytres sont de 2^{m}' plus courtes que l'abdomen, qui est gros, proéminent, recourbé (actuellement surtout, moment de la ponte). Les taches sont assez sensiblement les mêmes que chez le mâle, avec cette différence toutefois que leur couleur est d'un jaune beaucoup plus pâle, tirant presque sur le blanc.

Le mâle porte deux paires d'ailes de dimensions égales; la femelle porte également quatre ailes, mais les inférieures sont beaucoup plus petites que les supérieures. Le mâle vole très librement la femelle, au contraire, ne vole pas (du moins pour le moment).

C'est au jeune raisin seulement que s'attaque le Calocoris : il pique et traverse, avec le suçoir dont il est muni, la paroi du grain qui constitue l'ovaire et les enveloppes florales. Les grains ainsi attaqués jaunissent; s'ils sont en nombre quelque peu considérable sur le même raisin, on remarque que celui-ci cesse bientôt de s'allonger; les grains attaqués se détachent au moindre contact; puis le raisin lui-même se ratatine, se fane et tombe.

Beaucoup de clos dans la commune de Chabris (Indre, côtes du Cher), principalement en terres fortes, sont envahies par cet insecte. Dans plusieurs, il s'est établi en colonnes tellement nombreuses qu'il a détruit, dès à présent, une grande partie de la récolte future. On peut estimer, en effet, qu'en certains points la perte sera des deux tiers ou des trois quarts.

Cet insecte aurait été remarqué depuis quelques années déjà, mais en quantité bien moindre qu'aujourd'hui et sans qu'on se fût rendu parfaitement compte des dégâts qu'il est susceptible d'occasionner. Il s'est multiplié cette année considérablement et constitue aujourd'hui, dans ses principaux cantonnements, un fléau qu'il importera de combattre énergiquement à l'avenir. Du reste, aucune tentative efficace n'a encore été faite dans ce sens.

M. Maumené prie l'Académie de le comprendre parmi les candidats à la place laissée vacante. dans la Section de Chimie, par le décès de M. *Wurtz*.

Digitized by Google

LE CHOLÉRA

MOYEN DE LE PRÉVENIR

Indépendamment de l'excellent article de M. le Docteur Tison inséré en tête de cette livraison, nous donnons ici les recommandations rédigées par l'Académie de Médecine de Paris dans une des épidémie précédentes.

Le choléra épidémique ne se déclare guère d'une manière soudaine : presque toujours plusieurs symptômes en signalent d'avance l'invasion. C'est dès l'apparition de ces accidents précurseurs, qu'il faut se presser de les attaquer vivement ; l'expérience l'a démontré, ce traitement de prévoyance a d'immenses avantages contre chaque cas en particulier, et contre l'épidémie en général. Quand on peut ainsi combattre à temps les symptômes qui servent d'acheminement au choléra, on a toute chance d'arrêter la maladie dans son principe, ou, du moins, de lui préparer une issue facile et favorable.

Les plus fréquents de ces symptômes avant-coureurs sont les borborogymes ou grouillements d'entrailles, la colique, le dévoiement. Aussitôt qu'ils se déclarent, même à des degrés faibles, que l'on se hâte de prendre du repos, de garder le lit et de faire diète A celà il faut joindre : un bain de jambes très chaud, d'un quart-d'heure de durée, pris immédiatement avant de se mettre au lit et que l'on a rendu plus actif en y ajoutant du sel, du savon, du vinaigre ou de la moutarde en poudre : des cataplasmes faits avec la mie de pain, ou la pomme de terre, ou la farine délayée dans une forte décoction de têtes de pavots, ou bien ces mêmes cataplasmes préparés à l'eau et arrosés de laudanum ; on en recouvre tout le bas-ventre, et l'on a soin de tenir ces cataplasmes constamments chauds et humides ; une infusion de fleurs de mauve, de violettes, de tilleul, ou bien de l'eau de riz légère, et que l'on don-

Digitized by Google

nera par demi-tasse toutes les heures avec la gomme arabique ; des demi-lavements ou des quarts de lavements avec la décoction soit d'amidon, soit de son, auxquels on ajoute moitié d'une forte décoction de têtes de pavots, ou de feuilles de laitue, et mieux encore 6 à 8 gouttes de la teinture de Rousseau, ou 15 à 20 gouttes de laudanum de Sydenham.

Si les accidents persistent et augmentent on aura recours à des moyens plus actifs. Aux personnes d'un tempérament faible, lymphatique, lorsque la langue est molle, épaisse, et recouverte d'un enduit blanchâtre ou jaunâtre, on donne l'ipécacuanha, et l'on soutient les effets du vomissement par de fréquentes doses d'eau chaude. Chez les individus jeunes, robustes, sanguins, sujets aux inflammations, on emploie des sangsues, appliquées à l'anus ou sur le bas-ventre. Souvent on fait précéder les sangsues d'une saignée au bras, plus ou moins considérable, suivant l'âge ou les forces du malade. Teutefois, pour décider de la nécessité de l'ipécacuanha ou de la saignée, dans ces circonstances, l'avis d'un homme de l'art serait fort désirable.

Le soir, à l'heure du sommeil, on prend une pilule d'extrait gommeux d'opium de 5 centigr., ou une pilule de cynoglosse de 25 centigr. On peut prendre aussi, soit 8 gr. de diascordium, soit 4 gr. de thériaque dans un tiers de lavement, plusieurs fois dans les 24 heures. On fait usage de sinapismes appliqués successivement aux pieds, aux jambes, aux cuisses, et même sur l'abdomen. Les sinapismes sont dans cette période d'une grande efficacité.

Les borborygmes, la colique, le dévoiement ne sont pas les seuls signes précurseurs du choléra ; il s'annonce encore quelquefois par des douleurs au creux de l'estomae, par le manque d'appétit, par des envies de vomir, par des maux de tête, par des lassitudes et par des crampes. Sans doute, l'ensemble des moyens que nous venons d'indiquer s'applique également à ces derniers symptômes; leur localité spéciale exige cependant aussi quelques soins particuliers. Ainsi aux douleurs d'estomac et aux vomissements, on oppose des applications de sangsues, des cataplasmes sur le creux de l'estomac ; la glace prise fréquemment par petits morceaux, 5 ou 6 gouttes d'éther dans une cuillerée d'eau fraîche, la potion anti-émétique de Rivière (1).

(1) On a recommandé aussi un mélange d'Ether et d'essence de térébenthine (une demi cuillerée à café de chaque) dans un verre à vin, d'eau sucrée, à répéter toutes les heures.

Digitized by Google

On combat les crampes par des bains chauds, par des frictions avec des flanelles chaudes, par le massage, par des ligatures en bandes de linge serrées fortement autour des membres, par un liniment composé avec huile essentielle de térébenthine, 2 p.; laudanum de Sydenham, 1 p.; huile de camomille camphrée, 1 p.; et dont on frotte fréquemment les jambes, les cuisses, le bras et l'épine du dos. Si les urines commencent à se suspendre, on donnera 5 ou 6 gouttes d'éther sulfurique, ou 20 centigr. de sel de nitre dans une cuillerée d'eau sucrée, réitérée toutes les deux heures.

Quant à la température des boissons en général, on pourra suivre les désirs du malade et les lui donner chaudes, froides, ou même glacées à sa volonté.

Si le refroidissement gagne le malade, on cherchera à le réchauffer par des couvertures suffisantes, par des briques chaudes, par des sachets pleins de son ou de sable bien chauffés, par des bouteilles de grès remplies d'eau bouillante, par le message, par des frictions sèches et chaudes, par l'urtication, c'est-à-dire en frappant les membres et le corps à de fréquentes reprises, avec des orties fraîches. Mais s'il faut agir à l'intérieur pour rétablir la chaleur, c'est alors que l'on donnera avec avantage les infusions de menthe, de sauge, de mélisse; le café pur et bien chaud, de petites quantités de vin pur, et même le punch.

Dans le but de se prémunir contre l'invasion de la maladie, on se doit toujours chaudement couvrir. On entretiendra sur soi, autour de soi, dans les vêtements et dans les habitations une constante propreté; on aura soin de renouveler souvent l'air des logements, en ouvrant fréquemment les croisées depuis le lever jusqu'au coucher du soleil; on ne commettra aucune sorte d'excès, on se garantira de l'humidité et de la trop grande fraîcheur; on évitera les surcharges de l'estomac et les indigestions, on insistera particulièrement sur une nourriture frugale et saine, mélangée autant que possible, et dans de sages proportions, de viandes, de poissons, de légumes frais et de fruits, ceux-ci devront être toujours de bonne qualité, bien mûrs et en quantité modérées.

Avec ces précautions, on peut n'avoir aucune crainte de l'épidémie. Ce sont là les véritables, les seuls préservatifs de ce mal: tous les élixirs, tous les vinaigres, tous les sachets et autres prétendus spécifiques contre le choléra ne sont qu'une insigne tromperie.

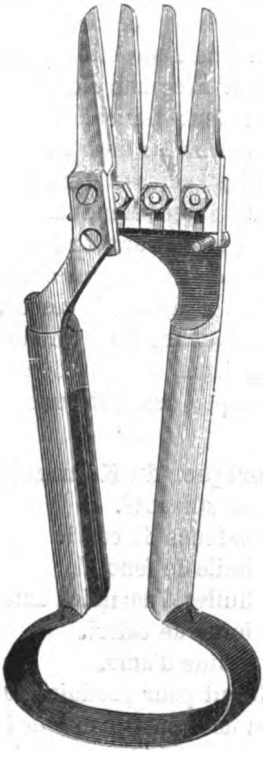
Lorsqu'on visite un malade en temps d'épidémie, il est prudent de prendre certaines précautions. Il ne faut le faire ni lorsqu'on est

Digitized by Google

soi-même mal disposé, ni en état de transpiration, ni à jeun ; car dans ces conditions on est plus disposé à contracter l'infection. Il faut, autant que possible, ne pas entrer dans la chambre du malade le matin avant qu'elle ait été aérée, lorsqu'on y entre se placer entre le malade et la fenêtre et lorsqu'on en sort changer de vêtements et exposer ceux-ci à l'air pendant quelques heures.

VARIÉTÉS

La Triade. *Nouvelle tondeuse mécanique des moutons, Système* GUILLAUME (1).



Cette nouvelle tondeuse est très simple et très efficace, il suffit de la tenir un instant dans la main ou de jeter un regard sur la fi-

(1) Passage Ménilmontant 19, Paris

Digitized by Google

gure ci-jointe pour comprendre son mécanisme et son mode d'action.

Elle est formée essentiellement d'un ressort puissant d'acier, à deux branches canelées, l'une des branches de droite porte, fix par des boulons mobiles sur une plaque d'acier à son sommet, trois lames de ciseau à double tranchant.

La seconde, celle de gauche, sur une plaque plus petite qui glisse sur la grande quand on bande le ressort ou qu'on le laisse se détendre, porte une quatrième lame tranchante qui complète les ciseaux du tondeur. La détente du ressort qui est très énergique et très continue détermine la coupe très régulière ou la tonte de la laine engagée entre les trois lames de la triade, beaucoup plus facicement et plus sûrement que ne le font le ciseau et le peigne actuel du tondeur ; en même temps les chances de blesser l'animal même quand l'opérateur est encore novice, sont diminuées dans une forte proportion. Une instruction pratique livrée avec l'instrument indique comment avec une clef on dégage les lames de leurs écrous pour raviver leur tranchant quand elles sont devenues émoussées et comment en les lavant ou les frottant au pétrole, on enlève la graisse qui les encrasse et nuit à leur jeu.

Une exploitation déjà assez étendue a prouvé qu'il suffisait d'un très court apprentissage pour arriver à tondre aussi vite, aussi bien et plus vite que les tondeurs les plus exercés.

Dans le modèle de la figure, le ressort se tend et la lame mobile court de droite à gauche, dans un autre modèle, le bandage et le mouvement de la lame se font de gauche à droite et on a cru qu'il fallait tenir compte des habitudes acquises des droitiers et des gauchers.

Recette pour fabriquer du Kummel. — La *Chemical Review* indique la composition suivante.

100 grammes essence de carvi.
5 » huile de fenouil,
5 » huiles d'amandes amères,
3 » huile de céleri.
2 » graine d'anis.

Ces quantités suffisent pour produire 300 litres de liqueur L'essence de carvi est un des constituants de la graine de carvi, dont il est séparé par distillation. L'essence de carui est préférable à l'huile de carvi obtenue à la presse.

Le Directeur-Gérant: H. VALETTE

Imprimerie du *Cosmos*, E. PUGET, gérant, 27, rue de Seine, Paris.

Digitized by Google

PHYSIQUE MATHÉMATIQUE

LES LOIS DE LA MATIÈRE

(Suite)

2. Voici mon hypothèse, c'est celle des attractionnaires précisée dans les derniers détails: ou en reconnaîtra les principaux traits qui n'ont rien de nouveau.

A une époque indéterminée, la cause première, Dieu, a doué des points géométriques, ou des *substratums* immensément petits et se comportant comme des points géométriques (1) en nombre immense, d'attributs ou propriétés en vertu desquels ces substratums réagissent incessamment les uns sur les autres aux plus grandes distances comme aux plus petites, tout en conservant leur individualité; il les a distribués dans l'espace conformément à sa volonté en leur imprimant des mouvements divers. Les différents attributs ont partout la même nature, mais non les mêmes grandeurs: en cela consistent les différences que l'on observe entre les corps matériels.

On appelle *atome* le substratum ou point matériel doué d'attributs. Plusieurs atomes groupés ensemble à des distances assez petites pour que leurs actions mutuelles l'emportent sur toutes celles de la matière environnante et conservent au groupe l'individualité qui lui est propre constituent la *molécule*. Un ensemble de molécules, rapprochées suffisamment pour ne pas se séparer sous l'action de la matière environnante et garder une individualité distincte, au moins temporairement, est nommé *corps*, quels que soient les modes de distribution intérieure des molécules. Que

(1) En fait, je crois, après Cauchy et M. de Saint-Venant, que les atome sont des points géométriques; mais je ne l'affirme pas. Au point de vue mécanique, les deux hypothèses peuvent être défendues de notre temps: au point de vue philosophique, elles ont été jadis l'occasion de nombreuses discussions qui ont divisé l'École en nominalistes et en réalistes. Je n'ose pas trancher la question.

Digitized by Google

l'atome ait ou non des dimensions, la molécule en a toujours : ce sont celles, mal délimitées, de l'espace dans lequel circulent les atomes composant la molécule ; la forme du corps est la surface enveloppe de toutes les molécules. Elle présente aussi une légère indétermination, puisque le volume des molécules est mal délimité : mais les limites de cette indétermination sont immensément petites à côté des dimensions de la surface du corps.

Dans la molécule, les atomes peuvent être tous d'une seule et même nature, ou ils peuvent être de natures différentes ; dans un corps, les molécules peuvent être identiques ou différentes dans leur composition atomique, agir isolément ou par groupes. Toutes ces combinaisons ce concilient avec la conception fondamentale. J'appellerai *purs* les corps formés d'une seule sorte de molécules groupées ou non : *mélangés*, ceux qui comprennent des molécules de plusieurs sortes. Ce qu'on nomme en Chimie un corps *simple* est un corps pur où les molécules sont toutes composées d'une même sorte d'atomes, et ce qu'on les qualifie de corps *composé* est en corps pur où les molécules contiennent des atomes diflérents.

3. Avisons à traduire cette conception dans le langage de la Mécanique rationnelle.

Des attributs de la matière agissant à toute distance ne peuvent avoir pour conséquence que des mouvements ; ils en sont des causes constantes, parce qu'il n'y a pas de raison, sans une nouvelle intervention divine, pour qu'ils cessent d'agir par moments ou changent de nature ; ils sont ce que, cans la langue de la Mécanique rationnelle, on nomme *forces permanentes*. En envisageant donc au point de vue des faits la conception exposée dans le n° 2 on voit qu'elle revient à définir, sous la réserve indiquée en note, les atomes des points géométriques donnés de forces permanantes agissant à distance. Ce que sont ces dernières, la comparaison des résultats du calcul avec ceux de l'espérience peut seule nous le révéler : cela est déjà fait pour toutes les distances appréciables par nos sens, comme pour celles dont la grandeur dépasse notre imagination : la gravitation règle les mouvements des astres dans l'espace et, dans une certaine mesure, ceux des corps voisins de la surface du globe. Mais là, surgissent d'autres effets prenant naissance au contact plus ou moins intime des corps et inexplicables par la gravitation (1) ; ils sont dus à des actions sensibles seulement

(1) *Principia generalia theoriæ figuræ fluidorum*, etc. C. F. Gauss, *Werke* : Gottingen. 1867, Band V, p. 31. En note, au bas de la page.

Digitized by Google

aux distances insensibles. Ce sont ces actions, encore inconnues, que je chercherai à déterminer par la syntèse de la conception attractionnaire, en comparent les résultats qu'elle fournit à ceux de l'experience. Je resterai bien loin de leur détermination complète: je n'ai pas pu pousser mes calculs assez loin; mais je recueillerai déjà sur elles assez d'indications essentielles pour en rendre l'existence entrêmement probable.

4. Toute action est susceptible d'être mesurée en la comparant à des actions de même espèce prises pour étalons; partant, elle peut être représentée par une fonction continue quand elle varie par degrés insensibles avec le temps et la distance: ce qui est une propriété reconnue expérimentalement pour les actions moléculaires. La force de l'atome aux distances insensibles peut donc être représentée par une fonction de ces distances. Cette fonction devra conséquemment donner, comme le type qu'elle représente, des valeurs insensibles aux distances sensibles, sensible aux distances insensibles, infinies aux distances nulles. Ces dernières valeurs appartiendront à des répulsions, condition nécessaire pour que les atomes ne se confondent pas et ne perdent pas leur individualité. Quant aux actions que représentent ces valeurs, elles doivent être alternativement attractives et répulsives, mais toujours, ainsi qu'il vient d'être dit, répulsives aux plus petites distances.

Or toute fonction variant rapidement et continûment avec la distance, grande à des distances insensibles et insensible aux distances appréciables, peut, d'après la théorie générale des fonctions être représentée par une série finie ou nom de termes monômes proportionnels à des puissances inverses de la distance, dont quelques-uns attractifs, puisque l'attraction se manifeste d'une manière évidente dans certains faits, tels que l'adhésion des eurfaces ; en outre, cette série devra avoir un terme répulsif de plus fort exposant, pour que la répulsion l'emporte aux plus petites distances. Cette dernière condition implique un nombre fini de termes dans série.

5. Il s'agit de représenter analytiquement ces conclusions. Or nous savons que le terme monôme représentant l'action mutuelle de deux atomes aux distances finies est le produit de trois membres divisé par un quatrième, savoir: 1° et 2° les masses respectives de deux atomes c'est-à-dire les nombres représentatifs des capa-

Digitized by Google

cités (1) d'action en raison inverse du carré de la distance dont ces atomes sont doués (2); 3° la vitesse relative qu'un de ces atomes prendrait par rapport à l'autre à égalité de masse et à l'unité de distance; le carré de la distance. Il est naturel d'admettre, au moins à titre d'essai, une composition semblable pour les termes monômes de l'action atomique, et de les regarder comme les produits des deux capacités pour l'attraction (ou répulsion, s'il y a lieu), multipliées par les vitesses relatives que les attractions correspondantes imprimeraient à ces atomes ramenés à l'unité de capacité et distance, lesquels produits seraient divisés par la puissance n de la distance.

Rien d'ailleurs n'indique dans un atome considéré isolément l'égalité des capacités pour les attractions et répulsions d'exposants différents; bien des faits au contraire semblent en démontrer l'inégalité. Ainsi l'éther luminifère qui remplit l'espace transmet certains mouvements atomiques ou moléculaires (lumière, chaleur, etc.) avec une capacité aussi grande que les corps matériels, tels que le verre, les métaux, etc. Nous sommes donc autorisés à tenir pour différentes les capacité du même atome pour les diverses actractions et répulsions (3).

6. Les distances des molécules sont, on le sait par expérience, tellement petites qu'elles échappent à l'appréciation de nos organes même aidés de nos instruments les plus puissants. Elles ont cependant un rapport encore inconnu avec le mètre, dont elles sont peut-être des billionièmes, des trillionièmes, peut-être même des fractions encore plus petites; elles sont donc négligeables, elles et

(1) J'aurais préféré au mot *capacité* celui d'*énergie;* mais les géomètres lui ont déjà donné des acceptions différentes.

(2) Dans la conception attractionnaire, la masse n'est pas une entité particulière à l'atome, c'est simplement la capacité pour l'action du poids dont il est doué, ou pour l'effort qu'il faut lui imprimer afin d'obtenir une vitesse donnée. L'expérience a montré l'égalité de ces deux capacités dans chaque atome; mais elle ne s'est pas prononcée pour les capacités moléculaires et nous les croyons très différentes.

(3) Cette conclusion est le rejet absolu, par ses partisans, d'un système assez séduisant que plusieurs savants, adoptant l'hypothèse de Proust, ont voulu fonder sur la constitution de la matière; d'après eux, il n'y aurait qu'une matière fondamentale, et les atomes de tous les corps matériels seraient des associations intimes d'un plus ou moins grand nombre d'atomes de la matière fondamentale, Or, si cela était, tous les termes de l'action atomique seraient visiblement des multiples de ceux de la matière fondamentale, et auraient par conséquent tous entre eux les mêmes rapports; ce qui est contraire à notre conclusion. Au surplus, le système écarté ne peut être soutenu par aucun motif important.

Digitized by Google

leurs multiples assez grands, dans les calculs approchés où l'on tient compte au plus d'un millionième de mètre. A ce point de vue et comparativement aux quantités finies, elles constituent un nouvel ordre de grandeurs que nous qualifierons *premier ordre*; leurs carrés et de leurs produits deux à deux de *grandeurs de deuxième ordre*, leurs cubes et leurs produits trois à trois de *grandeurs de troisième ordre*, et ainsi de suite.

7. La masse d'un corps, telle qu'on la mesure, est une quantité finie proportionelle au volume de ce corps avec lequel elle est dans un rapport constant pour un corps de même nature et de même densité. Si l'on découpe un volume et les volumes adjacents semblablement diminués contiennent chacun une molécule, le volume réduit aura dans tous les sens des dimensions sensiblement égales aux distances moléculaires et sera, par conséquent, du troisième ordre. La masse correspondante sera donc du troisième ordre; mais elle est précisément celle de la molécule unique contenue dans ledit volume : donc la masse de la molécule est une quantité de troisième ordre; or le nombre des atomes constituant une molécule est fini, probablement même le plus souvent assez petit; la masse-poids des atomes est donc une quantité du troisième ordre. On peut conclure qu'il en est de même des capacités des atomes pour les autres attractions et répulsions.

L'Ouvrage *Les lois de la matière* est le résultat d'études mathématiques poursuivies pendant plus de vingt ans sur les causes des phénomènes moléculaires. C'est une synthèse de l'hypothèse des actions à distance à laquelle je me suis rallié dès le début, en voyant le grand parti qu'en avaient tiré Laplace et Gauss pour la théorie de la capillarité, Cauchy et Briot pour celle de la lumière, Lamé pour celle de l'élasticité des corps solides. Mais ces illustres géomètres ont tous introduits des suppositions secondaires dans le cours de leurs calculs; tous ont recours au calcul infinitésimal, bien qu'en en blâmant l'emploi, ou n'y ont échappé qu'au moyen d'hypothèses arbitraires; tous aussi n'ont pas pu arriver à des résultats généraux étrangers au but qu'ils se sont proposé d'abord. J'ai pensé que la cause de ces insuccès partiels et avérés gisait, non dans l'hypothèse des actions à distance, mais dans les suppositions secondaires introduites au cours du calcul; je me suis, en

Digitized by Google

conséquence, proposé d'étudier à nouveau la valeur de l'hypothèse des actions à distance en la soumettant à des méthodes analytiques rigoureuses. Une fois placé sur ce terrain, il me fallait chercher un mode de calcul applicable aux corps discontinus; après de longs tâtonnements, j'y suis parvenu dans des cas très étendus. J'ai pu alors obtenir des expressions, partiellement calculées, des forces élastiques en négligeant les dimensions des molécules, ainsi que m'y autorisait un préjugé accepté par tous; j'ai constaté que ces expressions conduisaient identiquement à toutes les relations entre les composantes des forces élastiques autour d'un point, que Lamé a obtenues dans ses *Leçons sur la Théorie mathématique de l'élasticité des corps solides*. J'ai fait plus: j'ai calculé les valeurs numériques des forces élastiques pour un milieu à pressions égales en tous sens, et j'ai pu en déduire une limite inférieure aux exposants des puissances de la distance en raison inverse desquelles agissent les différents termes composant l'action moléculaire; ces exposants sont > 4. Une réunion de trois termes le premier répulsif à exposant $n >$, le second attractif à exposant $n' > n$, le troisième répulsif à exposant $n'' > n$; peut, à première vue, représenter assez bien ce qui se passe dans les phénomènes moléculaires. Une autre conséquence de ces actions est qu'il est impossible de négliger les dimensions des molécules et que le préjugé contraire est obsolument faux. Les échecs de mes devanciers dans l'explication des phénomènes calorifiques et des rapports de la chaleur avec les pressions tiennent surtout à ce qu'ils ont négligé de tenir compte des dimensions de la molécule. Par suite, j'ai déterminé les expressions des forces élastiques en y introduisant les distances des atomes au centre de la molécule ; puis j'ai cherché les équations générales d'équilibre et de mouvement des atomes, des molécules et des parcelles de corps sous l'influence des actions atomiques à distance. J'ai traité ensuite les moyens d'en obtenir des valeurs approximatives, à des quantités immensément petites de troisième ordre près. Je suis retombé alors sur les équations générales d'équilibre et de mouvement obtenues par Lamé dans sa *Théorique mathématique de l'élasticité des corps sslides;* seulement, dans ce cas le plus général, elles sont accompagnées d'équations de condition que ne peut pas donner la marche suivie par Lamé.

Je trouve pour les composantes de la force élastique le produit de la densité p par un facteur P qui grandit avec la dilitation de la molécule, c'est-à-dire avec la vitesse des atomes dans leurs mou-

Digitized by Google

vements autour du centre de gravité de la molécule, quand la densité reste la même. Or la grandeur de P est mesurable par le thermomètre, ainsi que je l'établis. Il s'ensuit que la dilatation de la molécule, les vitesses des atomes, et, je le montre aussi, les vitesse moyennes d'oscillation des molécules sont des phénomènes corrélatifs de celui de la chaleur. Auquel d'entre eux est due en nous la sensation de la chaleur? Il est impossible de le décider quant à présent. Tout ce qu'on peut affirmer, c'est que la force élastique est proportionelle à la densité et à la chaleur. J'arrive à ce résultat en faisant intervenir un corps hypothétique, généralement admis, l'éther intercalé entre les molécules; mais il semble qu'on pourrait obtenir le même résultat en recourant aux seuls atomes matériels. Toutefois je n'ai pas examiné quelles conséquences entraînerait cette dernière explication au point de vue de l'hypothèse des actions à distance. Je n'ai donc pas démontré l'existence nécessaire de l'éther dans le cas de ces actions; c'est une question à étudier plus en détail.

Je fais encore observer que l'hypothèse des actions à distance conduit, en se contentant d'une exactitude au moins égale à celle des calculs de M. Clausius, à des expressions de la force élastique semblables à celles de cet illustre géomètre, qui part de principes absolument opposés. Il y aurait d'autres rapprochements à faire entre ces deux théories; je les ferai peut être un jour, si Dieu me prête vie.

Je ne me dissimule pas les nombreuses lacunes de ma synthèse; elle n'est, à proprement parler, qu'un commencement, et je désire la prolonger. Mais mon âge ne me permet plus de compter sur un long avenir, et j'ai craint de perdre le résultat de mes études si j'en différais la publication. Tel qu'il est, je me suis flatté qu'à mon défaut il pourrait servi de point de départ à un géomètre plus jeune et mieux doué, qui mettrait en lumière la valeur de l'hypothèse des actions à distance, et permettrait de porter sur elle un jugement définitif. Le peu que j'ai fait me donne l'espoir que ce jugement serait favorable.

Digitized by Google

COLONISATION

LA COCHINCHINE ET LE TONKIN

Il faut arriver de préférence au Tonkin, de septembre à fin mars, période sèche pendant laquelle la température reste 7° et 15° au-dessus de O.

D'après M. Millot, il faudrait disposer d'au moins 50 à 60,000 fr. de crédit et venir à Haï-phong, sans marchandises, voir ce qu'il y a à faire, puis, la situation de la place jugée, faire venir ce qu'il faut. Ce serait, paraît-il, le meilleur moyen d'éviter les mécomptes.

Il faudrait, en outre, ne prendre avec soi que l'argent indispensable aux frais de voyage jusqu'à Saïgon et convertir le reste en un chèque sur la banque de l'Indo-Chine (Paris-Saïgon), ce qui évite l'ennui du change, car en Cochinchine comme au Tonkin, on compte par piastres, ligatures et sapèques.

NOUVELLE CALÉDONIE

Renseignements pour la création. — M. Ben-Mill, ancien colon, propriétaire en Nouvelle-Calédonie, nous adresse la correspondance suivante sur cet important sujet :

Nice, 15 mai 1884.

Selon votre désir, je vous envoie quelques notes sur un sujet que ma longue expérience en cette matière m'a permis de traiter à fond dans mes conférences à l'Athénée et dans le midi de la France. Dès que ces conférences auront paru, comme je l'espère en un volume, je vous en enverrai un. Vous y trouverez de nombreux renseignements pratiques qui vous seront très utiles dans l'œuvre que vous poursuivez.

Digitized by Google

La première condition pour fonder une bonne exploitation agricole aux colonies, c'est que l'emplacement arable, en partie boisé que l'on devra choisir, soit pourvu de cours d'eau potable ou de bonnes sources intarissables. Il faudra bien s'assurer que les plantations soient absolument à l'abri des inondations

La maison, une simple paillotte couverte de chaume, doit, autant que possible, être placée sur une éminence au centre, de manière à pouvoir surveiller tout le pourtour de la propriété. Afin d'éviter la propagation des incendies, tous les abris et parcs doivent se trouver sous le vent régnant.

Les premiers défrichements se font en brûlant les taillis et en faisant périr les gros arbres sans les arracher; ils tombent ensuite en poussière en 3 ou 4 ans. Cette méthode évite un travail long, pénible et dangereux. Après le premier défoncement, on doit laisser la terre exposée au soleil, à la pluie au moins pendant deux mois; puis soigneusement l'ameublir et ne lui confier des semences qu'après un repos d'un mois au moins. Ces délais sont absolument nécessaires pour assainir les terrains vierges et leur donner toute leur puissance végétale dès le début.

Les premiers produits à cultiver sont : le manioc qui brise bien la terre et sert à l'élevage des porcs dont il est la principale et la meilleure nourriture ; 2° le maïs, comme plante vivrière et marchande. Ces deux cultures, ainsi que celle des légumes et plantes maraîchères s'exécutent en tous temps.

Le froment, l'orge, l'avoine, viennent très difficilement.

Aussitôt que ses cultures vivrières sont assurées, le colon doit disposer ses terrains les mieux abrités pour faire des plantations de *café* et *de coton*. Ce doit être le vrai but d'une sérieuse exploitation coloniale. Un colon isolé utilisera cependant quelques touffes de cannes à sucre en faisant du sirop pour son usage.

La plus grande, la plus certaine réussite des colons dans les pays neufs, c'est l'élevage. Les bœufs décuplent en huit ans ; les bonnes chèvres font régulièrement deux portées doubles, et souvent triples tous les ans. Il en est de même des brebis, mais les moutons ne réussissent que dans les vallées sèches et alors, ils sont souvent exposés à manquer de fourrage à mesure que leur nombre augmente. Tous ces animaux paissent en liberté, leur nourriture ne coûte absolument que le prix de location des terrains de pâturages, soit 1 fr. à 1 fr. 50 par hectare et par an. Les porcs nourris de manioc et de noix de coco dépensent fort peu ; toute la journée, ils fouillent le sol en liberté. La surveillance des troupeaux est très

Digitized by Google

facile; ils se cantonnent dès le début et, il suffit de les rentrer chaque soir dans leurs parcs, pendant un mois ou deux, pour les habituer à rentrer seuls, ou du moins à ne jamais s'égarer. Les poules trouvent toujours une nourriture abondante à travers la broussaille; elles pondent et couvent toute l'année.

Le bétail, c'est non seulement le bien être, mais la fortune assurée en peu de temps. Dans ces conditions, j'engagerai vivement tous couples mariés et jeunes, désireux de se créer rapidement une situation heureuse et prospère, de profiter des passages gratuits accordés par le Ministère de la marine, pour se rendre en Nouvelle-Calédonie. Voici les ressources qu'il suffit de posséder, et surtout quel doit être leur emploi au minimum.

Différents outils : pelles, bêches, haches, pioches, serpes, scies, marteaux, clous, pointes, cadres, etc., etc.....	150 fr.
Moustiquaire, ustensiles de cuisine et autres.....	100
Tabac, pipes, étoffes, cotonnades pour payer les services et travaux des indigènes.....	100
Achats de porcs, poules, chèvres.....	100
Achats de deux vaches pleines.....	500
Vivres pendant 8 mois à raison de 1 fr. par jour, par personne, pour deux personnes.....	500
Graines et semences diverses.....	50
Total.....	1,500 fr.

Cependant, ceux qui, jouissant d'une bonne santé, auront l'énergie nécessaire pour pouvoir se restreindre, pourront facilement réussir avec les trois cinquièmes, et même la moitié de ce capital; il leur suffira de supporter joyeusement les rudes labeurs et la gêne des débuts en vivant pendant un an environ, de maïs, de coquillages et de légumes indigènes. Ceux même qui arriveraient absolument dénués de ressources, n'auraient qu'à offrir leurs services ou travailler de leur profession; et, en deux ans, trois ans au plus, ils auront fait assez d'économies pour ponvoir se créer un établissement personnel dans de bonnes conditions.

Digitized by Google

PSYCHOLOGIE

LE MAGNÉTISME ANIMAL EN DEHORS DE L'HYSTÉRIE

M. Héricourt vient de publier dans la *Revue scientifique* du 28 juin, une petite note qui ne manque pas d'intérêt. Sans nous prononcer pour l'affirmation ou la négation dans la question qu'il pose, nous insérons son travail en constatant que la science arrive à ce qu'on appelait autrefois les forces occultes. Patience, elle ira plus loin encore, ce n'est qu'affaire de temps.

Nous laissons la parole à M. Héricourt.

Depuis que les expériences publiques de M. Charcot, en 1878, et celles plus récentes de M. Dumontpallier, en 1882, ont remis à la mode ces faits obscurs et étranges qui ont attaché aux noms de Mesmer, Puységur, Dupotet, Braid, une valeur si controversée, il semble qu'on soit porté, par un revirement d'opinion, très naturel d'ailleurs, à regarder le problème du somnambulisme provoqué comme beaucoup plus simple qu'il est en réalité.

La raison en est dans la qualité des sujets que leur champ d'observation quotidienne a offerts aux expérimentateurs. Ayant à soigner des hystériques, c'est toujours sur des hystériques ou des hystéro-épileptiques qu'ils ont provoqué ces phénomènes de somnambulisme, de catalepsie, de léthargie, qui ont fait grand bruit ces derniers temps, et qui, obtenus à cause même de la nature des sujets avec la plus grande facilité et par les moyens les plus divers, ont été regardés, sinon comme expliquant, du moins comme représentant toute la question du *somnanbulisme provoqué*, où, comme n le dit encore, du *magnétisme animal*.

Aussi le mot *hynopisme*, employé de préférence par les sceptiques, qui, ne pouvant nier la réalité des faits obtenus dans les conditions les moins suspectes et par des observateurs d'une grande autorité, entendaient cependant en ramener la production

Digitized by Google

à une cause simple, s'est-il de plus en plus répandu comme peu compromettant.

La question est précisément de savoir si tous les faits de somnambulisme provoqué peuvent se ramener à des manifestations morbides hystériformes, ou si autre chose n'est pas de susciter des troubles nerveux chez des hystériques, et autre chose, d'obtenir chez des personnes exemptes de cette névropathie, et en dehors de l'action des agents connus, un état spécial, état qui, bien que variable dans des limites assez étendues, peut cependant se ramener à une sorte de paralysie des centres d'où émane la volonté.

Tout système nerveux, entaché d'hystérie à quelque degré, doit être considéré comme étant dans une sorte d'équilibre instable que suffit à détruire la moindre impulsion : telle une bille sur une lame de couteau tomberait au moindre choc. De fait, les agents provocateurs des troubles observés ont pu se rencontrer parmi les forces les plus diverses, ce qui prouve bien que l'impulsion seule était nécessaire et que la nature du moteur était indifférente. Ainsi, dans le domaine psychique des ordres donnés, des idées suggérées, des sentiments exprimés; dans le monde physique, les courants électriques, les aimants, le contact de métaux, de bois, la lumière, le son, la douleur sous diverses formes, le chaud, le froid, la pression, le souffle, le simple contact, suffisent tour à tour à déséquilibrer ces systèmes nerveux mobiles et aussi à les rétablir dans leur état primitif, suivant cette loi que formulait M. Dumontpallier : le même agent qui a fait défait.

Il semble qu'on n'ait provoqué que de simples oscillations, qui, selon qu'elles sont plus ou moins étendues, plus ou moins continuées, produiront des états plus ou moins accentués, comme le somnambulisme, la catalepsie, la léthargie, tandis que, plus limitées, plus localisées, elles ne donneront naissance qu'à des troubles partiels, tels que les contractures isolées, l'aphasie, les hallucinations de nature déterminée, qui se peuvent obtenir par une action sur certains départements du crâne.

En somme, sans dépasser les limites d'une hypothèse permise, tous les troubles, spontanés ou provoqués, des hystériques peuvent se comprendre par l'existence de courants nerveux péchant par défaut ou par excès, circulant mal, se répartissant sans mesure, se renversant dans leur sens sous les influences extérieures les plus variées de nature et d'intensité.

Mais le domaine du magnétisme animal, et nous employons à dessein cette locution qu'on évite aujourd'hui de prononcer, ne

Digitized by Google

s'étend-il pas sur un terrain plus vaste et même tout différent de celui de l'hystérie ? En d'autres termes, une personne mise en état de somnambulisme provoqué est-elle toujours un sujet hystérique chez lequel on a suscité des désordres nerveux à l'aide de quelque excitation factice ? ou doit-on admettre que des systèmes nerveux sains, bien équilibrés, puissent subir une influence qui les mette dans cet état. Parce que ces phénomènes obtenus chez des personnes saines, non suspectes de tare névropathique, peuvent se rencontrer les mêmes que chez les hystériqnes, les causes de ces phénomènes, causes externes provocatrices, doivent-elles être considérées comme étant aussi les mêmes, c'est-à-dire de l'ordre banal, vulgaire, énoncé plus haut ?

Soutenir cela, ce serait faire une hérésie physiologique, qu'il suffira d'indiquer pour écarter un grossier sophisme: tout organe, en effet, ne peut réagir aux divers excitants qui lui sont appliqués que suivant sa modalité fonctionnelle, par des manifestations diverses qui ne diffèrent que par le degré ; ainsi une glande, excitée, sécrétera son suc; un muscle se contractera ; ainsi la rétine, ébranlée par la lumière ou par un choc, transmettra des impressions lumineuses ; de même, le système nerveux, quelle que soit la nature de l'excitant qu'il subira, ne pourra jamais réagir que suivant des modes fonctionnels limités qui seront la paralysie, la perversion ou le spasme.

Que des troubles soient donc communs à l'hystérie et à l'état spécial que produisent les magnétiseurs, cela peut prouver que ce sont les mêmes parties du système nerveux qui sont en jeu; mais cela ne peut en rien faire préjuger de la nature de l'agent perturbateur.

Or, les personnes qui peuvent magnétiser diffèrent en deux points principaux des médecins qui explorent le système nerveux des hystériques : en premier lieu, ils ont la prétention d'agir sur des sujets non hystériques, évitant même ceux-ci à cause des attaques plus ou moins graves qu'ils redoutent de provoquer ; et, de plus, après un certain entraînement de leurs sujets à la somniation provoquée, ils soutiennent qu'il leur arrive parfois d'obtenir finalement une sensibilité assez grande pour pouvoir les endormir à distance. Qu'un individu puisse agir sur une personne éloignée même de plusieurs centaines de mètres, enfermée dans un local d'où elle ne peut entrer en communication par aucun moyen avec lui, voilà, certes, qui est bien spécial, bien différent de tous les troubles nerveux qu'on peut faire naître chez des hystériques, soit

Digitized by Google

qu'on les fasse tomber en catalepsie par un coup de tam-tam, soit qu'on les hypnotise par quelque contact, soit qu'on les réveille en soufflant sur leurs yeux.

C'est donc dans cette action au travers de l'espace, hors de la vue, sans l'influence de l'action expectante, que se trouve le nœud de la question. Comme il est impossible d'invoquer, pour l'expliquer, ni l'électricité, ni la lumière, ni le son, ni le contact, sous aucune de ses formes, ni quelque agent banal que ce soit ; si elle n'est pas un rêve, on se trouvera rigoureusement contraint d'admettre qu'elle dépend d'une force particulière, non connue, émanant d'un individu et capable d'agir, au travers de l'espace, sur un autre individu.

Ce qu'il faut donc prouver par des expériences simples et nettes, c'est qu'une personne, en dehors de cette disposition subjective, de ce stimulus intime qu'on nomme l'attention expectante, en dehors de toute manifestation extérieure possible de la pensée d'une autre personne donnée, peut être mise par celle-ci en état de somnambulisme; et alors la force spéciale à laquelle on se refuse à croire, le *magnétisme animal*, dont on rougit un peu de prononser le nom — et ce nom importe peu — sera prouvé.

Certainement cette force doit agir aussi sur les hystériques, et même d'autant plus facilement que leur système nerveux ne demande en quelque sorte qu'à recevoir les moindres stimulants extérieurs ; peut-être même est-ce à elle qu'il faut rapporter les phénomènes obtenus par M. Dumontpallier à l'aide du seul *influ*co*culaire*, selon son expression ; mais ce n'est pas chez les hystériques qu'il en faut poursuivre l'étude, parce que le moindre choc, chez ces névropathes, suffit à mettre le système nerveux en branle, et que, dans le chaos de toutes les résultantes excessives, délirantes, u'on obtient, il devient plus difficile de discerner les causes déterminantes et de leur rapporter ce qui leur appartient. Aussi le problème du somnambulisme provoqué reste-t-il absolument sans solution, et les expériences sur les hystériques sont-elles plutôt de nature à compliquer qu'à simplifier cette solution.

Ce qu'il faut, c'est provoquer le somnambulisme chez des personnes non hystériques, et le provoquer à distance, hors de la vue des sujets, dans les conditions déterminées plus haut, dont il serait bien simple de préciser le détail.

Or, des expériences de cette nature existent, qui ont été, croyons-nous, sévèrement observées ; il conviendrait donc d'en susciter les relations, d'en provoquer de nouvelles tentatives, d'inviter leurs

Digitized by Google

auteurs à les soumettre au contrôle et aux conditions de commissions compétentes. Ainsi pourrait-on espérer, par l'établissement de ce premier fait, à savoir l'existence d'une force spéciale non étudiée jusqu'à ce jour, de débrouiller un peu le chaos de faits obscurs et étranges au milieu desquels on s'agite encore sans résultat sérieux ; alors seulement on pourrait aborder l'étude des suggestions mentales.

Quoi qu'il en soit, notre simple intention ici a été de fixer la nature du problème et de laisser entrevoir ses limites, au moment où il semble qu'on a de la tendance à faire du somnambulisme provoqué un cas particulier de l'hystérie provoquée, à absorber le magnétisme animal dans l'hypnotisme selon la formule de Braid, à encadrer en somme, par paresse d'esprit ou par crainte de l'inconnu, dans le groupe des forces classiques, ce fameux fluide magnétique, qui peut-être en dépit de tout, finira par s'affirmer comme une force nouvelle, quoique la preuve n'en ait pas encore été donnée d'une manière irréfutable.

Ce serait dans tous les cas faire preuve d'esprit scientifique que de reconnaître notre ignorance. Nous ne connaissons vraiment qu'un bien petit coin de ce qui est, et l'histoire de l'électricité devrait encourager à la hardiesse et à la confiance les timides et les sceptiques.

J. HÉRICOURT.

On peut rapprocher de ce travail le curieux rapport que M. Liégeois, professeur à la Faculté de droit de Nancy, vient de présenter à l'Académie des sciences morales et politiques sur l'hypnotisme, au point de vue du droit civil et du droit criminel. C'est un essai d'application à la médecine légale de diverses expériences d'hypnotisation. Les expériences de M. Liégeois, faites avec le concours de son collègue de la Faculté de médecine, M. le professeur Bernheim, ont porté sur des sujets non hystériques. Il en résulte manifestement, dit la *Revue scientifique*, que toute personne mise en état de somnambulisme artificiel devient un pur automate, aussi bien sous le rapport du moral que sous le rapport du physique. C'est ce que l'on savait déjà depuis longtemps. Mais voici la conséquence importante de ce fait pour les criminalistes, et que M. Liégeois s'attache à mettre en lumière. L'opérateur peut inspirer à son sujet l'idée d'actes criminels qui, au réveil, seront accomplis fatalement, de point en point, à plusieurs heures, à plusieurs

Digitized by Google

mois d'intervalle. Ainsi, certains sujets sont allés, au jour et à l'heure fixés par M. Liégeois, s'accuser, au bureau de police ou chez le procureur de la République, de crimes imaginaires, avec tous les détails et dans les termes mêmes qu'il leur avait dictés la veille ou l'avant-veille. D'autres ont exécuté ou cru exécuter des actes effroyables. Une jeune fille, entre autres, a tiré sur sa mère le plus tranquillement du monde, un coup de pistolet, inutile de dire que l'arme n'était point chargée. D'autres ont reconnu des engagements qu'ils n'avaient jamais pris et signé des effets en bonne et due forme pour s'acquitter de dettes qu'ils n'avaient jamais contractées. D'autres enfin, auxquels on avait donné certaines hallucinations, ont affirmé celles-ci comme des réalités, avec la certitude absolue d'avoir vu, entendu, touché, tout ce qui leur avait été suggéré.

M. Liégeois ne prétend pas, bien entendu, avoir fait une découverte. Il a seulement voulu tirer les conséquences, au point de vue du droit civil et du droit criminel, de phénomènes nerveux aujourd'hui bien observés.

Dans la seconde partie de son mémoire, M. Liégeois expose ces conséquences. Il lui paraît certain, en ce qui concerne la justice civile, que la suggestion peut intervenir, dans un grand nombre d'actes importants, pour les fausser ou les entraver, et, en ce qui est, en ce qui concerne la justice criminelle, dans des actes dont les hypnotisés eux-mêmes sont victimes, ou dans des actes qu'ils accomplissent irrésistiblement, ou enfin dans des actes imaginaires dont on leur a fait admettre la réalité. — Les magistrats doivent donc tenir compte, le cas échéant, de ces suggestions et savoir découvrir, derrière, celui qui a perpétré l'acte, le véritable coupable, c'est-à-dire l'auteur de la suggestion. Il suit de là que le rôle du médecin devant la justice doit devenir de plus en plus important.

M. Liégeois pose enfin la question de savoir si la justice connaissant l'influence sur certaines natures des pratiques hypnotiques a le droit d'y recourir afin d'obtenir des aveux ou des éclaircissements refusés par les accusés lorsqu'ils sont dans leur état normal. Il est clair que le magistrat ne saurait se permettre un pareil acte attentatoire à tous les droits de la défense et violant la liberté morale de l'accusé.

Digitized by Google

ASTRONOMIE

LES OBSERVATIONS DE LA PLANÈTE MARS (1).

Durant les dix ou douze années qui viennent de s'écouler, l'étude de la planète Mars a été l'objet des travaux de plusieurs observateurs éminents. En 1873, M. Proctor a combiné les dessins de M. Dawes de manière à composer une carte d'ensemble de la surface de la planète et il a dénommé les formes principales en admettant hypothétiquement que les espaces sombres seraient des mers et les parties claires des continents. En 1876, M. Terby, de Louvain, a publié, sous le titre d'*Aréographie*, une étude comparative de toutes les observations faites à la surface de Mars, depuis Fontana (1636) jusqu'en 1873 (2). Les discussions que contient ce mémoire important constituent un document capital pour l'étude en question. Lors des oppositions récentes, on a fait plusieurs séries de dessins d'une valeur considérable, entre autres ceux qui furent déduits des observations de Green à Madère en 1877 ; tous ces travaux ont été utilisés pour la publication de cartes qui représentent les formes de la planète avec plus de détails que sur la carte de Proctor, pour laquelle tous ces matériaux n'avaient pu être utilisés.

Lors de l'opposition très favorable de 1877, le professeur Schiaparelli soumit la planète à une étude très suivie, dont les résultats furent publiés sous le titre de « *Observations astronomiques et physiques sur l'axe de rotation et sur la topograqhie de la planète de Mars.* » Outre la détermination de l'axe de rotation de la planète, on trouve dans ce mémoire la détermination précise de soixante-deux points principaux de la surface, ainsi qu'une description très détaillée de tout l'hémisphère visible pendant cette

(1) Ciel et Terre.
(2) *Atti della Reale Accademia dei Lincei*, 3e série, t. II.

Digitized by Google

opposition. Le travail était accompagné de quatre cartes : les grandes lignes s'accordaient en général avec les dessins produits antérieurement; mais on y remarquait de plus quelques nouvelles formes, figurées par de simples traits et dont l'ensemble présente l'apparence d'un réseau. Des comparaisons soigneuses firent découvrir que maints détails qui paraissaient mal définis dans les dessins antérieurs pouvaient se rattacher à ce réseau, signalé pour la première fois.

Lors de l'opposition de 1879, Schiaparelli continua ses recherches avec le même soin, et il publia un nouveau mémoire, qui est l'un des plus importants qui aient paru sur cette question. La position de l'axe était déduite de 89 mesures de la tache polaire méridionale, combinées avec celles des séries obtenues en 1877 ; la position de 114 points principaux était fixée au moyen de nombreuses observations micrométriques ; de plus, la nouvelle carte qui accompagnait le travail fournissait des indications au sujet de l'intensité relative des divers détails qui, sur la carte de 1877, étaient figurés par des traits sans épaisseur.

Enfin, la carte construite à la suite des observations de M. Schiaparelli pendant l'opposition de 1882, signale de nouvelles découvertes importantes. Le réseau des *canaux* de 1877 et de 1879 est à peine reconnaissable, et l'on remarque sur la surface un grand nombre de nouvelles lignes généralement droites, qui vont par couples dont les éléments sont distants de 5 à 10° et qui coupent la région équatoriale dans toutes les directions. Ces lignes apparaissent fortes et nettes, chacune d'elles est parfaitement uniforme en largeur et en intensité sur toute sa longueur; la plupart d'entre elles sont représentées comme étant aussi distinctes et aussi sombres que les grandes taches qui sont figurées sur les meilleurs dessins de la planète. Laissant pour le moment de côté le fait singulier de la duplication des canaux énigmatiques qui n'a été signalée que lors de cette opposition, la seule détermination de position d'une quantité de points remarquables de la surface de la planète donne au travail de l'astronome milanais une très haute valeur pour l'avenir.

En ce qui concerne la nomenclature des cartes de Mars, il est regrettable qu'une entente n'ait pas été établie jusqu'à présent. Tous sont d'accord pour admettre que les parties sombres représentent des mers et les parties claires des continents, mais tandis que Proctor, Green et Flammarion font usage de noms d'astronomes qui se sont particulièrement occupés de l'étude physique

Digitized by Google

de Mars, le professeur Schiaparelli emprunte ses désignations à la géographie et à l'histoire des temps anciens. Ces différentes manières de procéder ne peuvent qu'amener de la confusion et il est hautement désirable qu'une nomenclature uniforme soit adoptée.

MÉDECINE

L'EUPHORBIA PILULIFERA LINNÉ

SON EMPLOI DANS LE TRAITEMENT DE L'ASTHME

PAR LE DOCTEUR TISON.

L'*Euphorbia pilulifera* L. est une petite plante herbacée du genre Euphorbe, celui qui a donné son nom aux Euphorbiacées, cette famille si curieuse par l'organisation de ses fleurs et si intéressante par les nombreux produits qu'elle fournit à la médecine, à l'industrie et à l'économie domestique. Il suffit de citer le Ricin, le Pignon d'Inde, le Manioc, la Cascarille, le *Croton Tiglihum*, le Caoutchouc qui provient des *Hevea* de la Guyane et des provinces septentrionales du Brésil, etc., etc.

Le genre *Euphorbia* possède des fleurs dont la singularité a donné lieu à diverses interprétations. Cependant on peut, en général, les considérer comme régulières et hermaphrodites. Dans ce cas, on leur décrit un réceptacle de forme variable, un périanthe campanulé à quatre ou cinq divisions alternes avec un nombre moindre ou égal d'appendices de forme très variable et généralement connues sous le nom de glandes. L'androcée est formé d'un plus ou moins grand nombre d'étamines disposées en cinq faisceaux superposés aux sépales. Chacun de ces faisceaux comprend deux séries inégales et parallèles. Chaque étamine est composée d'un filet articulé à une hauteur variable et d'une anthère biloculaire, déhiscente par deux fentes longitudinales, extroses ou latérales.

Ces faisceaux sont souvent séparés par un intervalle dans lequel il y a une ou plusieurs languettes qui n'ont rien de commun avec les

Digitized by Google

étamines. Le gynécée ou pistil est situé à l'extrémité de la colonne réceptaculaire centrale, souvent recourbée au moment de l'épanouissement. Il comprend un ovaire triloculaire, surmonté d'un style bientôt divisé en trois branches bifides et couvertes de papilles stigmatiques sur leur face interne ou latérale. Chaque loge contient un ovule anatrope, descendant, avec le micropyle en haut et en dehors. L'orifice externe du micropyle ou exostome présente un épaississement qui deviendra plus tard la caroncule de la graine. Immédiatement au-dessus de l'ovule se trouve une masse placentaire, charnue, rudiment probable d'un second ovule et qu'on décrit sous le nom d'obturateur. Dans la plupart des espèces, on observe au-dessous de l'ovaire un disque hypogyne entier ou découpé en 3 — 6 lobes. Le fruit d'abord plus ou moins charnu devient définitivement une capsule tricoque qui s'ouvre élastiquement. Il se produit d'abord une fente longitudinale sur le milieu des cloisons qui séparent les loges, à la façon des capsules septicides, bientôt après une fente médiane se produit vers le sommet, sur le milieu du dos de chaque loge comme dans les capsules loculicides. Ces divers mouvements s'exécutent avec un bruit particulier et la graine est projetée à une distance variable avec la taille des espèces mais qui peut atteindre cinq à six mètres dans l'Épurge (*Euphorbia lathyris*), l'une des plus belles espèces indigènes de ce genre. Ce mode si singulier de déhiscence explique pourquoi les Euphorbes se multiplient si facilement. Les graines enveloppées d'un arille plus ou moins développé et qui provient de l'épaississement micropylaire de l'ovule, souvent désigné sous le nom de caroncule, renferment, sous leurs téguments, un albumen charnu, huileux, qui enveloppe complétement un embryon mince, à radicule supère et à cotylédons foliacés.

Le genre *Euphorbia* comprend actuellement environ sept cents espèces répandues dans toutes les régions du globe. La plupart sont herbacées ou ligneuses. D'autres ont des tiges charnues qui les font ressembler à des *Cactus*. Dans ce dernier cas, les feuilles sont peu développées. Dans les autres cas, elles sont opposées ou alternes, avec ou sans stipules. Les fleurs sont réunies en cimes terminales ou axillaires précédées de bractées parfois colorées. Elles forment souvent des masses qui ressemblent plus ou moins à des capitules ou à des ombelles.

Les *Euphorbia* renferment dans leurs tissus un latex ordinairement blanc comme du lait et doué de propriétés plus ou moins caustiques ou irritantes.

Digitized by Google

On comprend que pour s'y reconnaître au milieu d'un si grand nombre d'espèces, il ait fallu introduire dans ce genre un grand nombre de divisions ou sections subdivisées à leur tour. C'est ainsi que l'*Euphorbia pilulifera* appartient dans la section *Anisophyllum* au groupe des *Hypericifolia* et à la subdivision des *Rhytidospermæ*.

C'est une plante entièrement couverte de poils un peu rugeux. Ses tiges dressées et ascendantes sont simples ou ramifiées et couvertes vers le sommet de petites soies plus ou moins étalées et de couleur fauve. Les feuilles brièvement pétiolées, insymétriques, cunéiformes ou tronquées à la base, sont ovales, rhombiformes ou oblongues, lancéolées, aiguës, finement serrées ou dentées. De chaque côté du pétiole se trouve une stipule très petite, linéaire ou fimbriée. Les fleurs sont groupées en cymes axillaires, sessiles ou brièvement pédonculées, en forme de capitules globuleux à plusieurs têtes. Elles sont précédées d'involucres très petits, hérissés en dehors, glabres en dedans et divisés en lobes triangulaires finement fimbriés. Les glandes qui alternent avec les divisions du périanthe sont généralement au nombre de quatre ; elles sont orbiculaires, concaves et munies d'un appendice très étroit et presque nul. Les styles sont très courts et capités à leur extrémité bilobée. Le fruit se compose de trois coques comprimées, carénées, couvertes de poils fauves. Séparées, ces coques ressemblent à un grain de café en miniature. Les graines sont rougeâtres, aiguës, oblongues, tétragones et couvertes de rugosités irrégulièrement anastomosées. C'est ce dernier caractère tiré de la surface des graines qui est indiqué par le mot *rhytidospermæ*.

L'*Euphorbia pilulifera* occupe une aire géographique extrêmement étendue. On la rencontre dans toute l'Amérique tropicale depuis la Floride et le Nouveau-Mexique, au nord, jusqu'au Brésil méridional et au Pérou, au sud, en y comprenant les Antilles. Dans l'Afrique tropicale elle occupe la côte occidentale et le Mozambique sur la côte orientale. Elle existe à Maurice, aux Seychelles et à l'île Rodrigue où elle est fort commune d'après Baker. En Asie, on la rencontre dans l'Inde orientale, en Chine, à Hong-Kong et à Formose, au Japon, à Ceylan et plus bas dans les îles de la Sonde aux Philippines, aux îles Sandwich.

Elle a été signalée en Australie, dans la province de Queensland, près de la baie de Rockingham. La *Flora australiensis* de M. Benthom (t. VI, p. 51) l'indique comme très commune aux environs

Digitized by Google

de Rockhampton dans la même province. Elle n'est pas indiquée dans la flore de la Nouvelle-Zélande.

L'*Euphorbia pilulifera* se rencontre dans des contrées trop difrentes et des régions trop éloignées les unes des autres pour ne pas présenter de grandes variations comme forme et comme aspect. C'est ce qui l'a fait décrire sous des noms différents par divers auteurs. Nous croyons utile d'indiquer brièvement cette synonymie. Ce sont ces diverses formes que Linné a appelées *Hirta*, Lamark, *capitata*, Kunth, *globulifera*, Velloso, *verticillata*, Steudel, *nodiflora*, etc.

On décrit aussi sous le nom de *procumbens* une forme spéciale, vivace, à tiges couchées, raccourcies, couvertes de soies abondantes, à feuilles plus petites et parfois transformées en bractées vers le haut des tiges. Cette variété a été signalée aux Antilles, au Mexique, à Carthagène, au Brésil et à Singapour. C'est la plante que l'on trouve encore décrite avec les épithètes *obliterata* JACQUIN, *procumbens* DE CANDOLLE, *ophthalmica* PERSOON, *gemella* LAGASCA.

Cette variété se maintient par la culture. Il semble qu'elle doive sa forme spéciale au sol sec et foulé sur lequel elle croît, car elle possède les involucres et les capsules de la plante-type.

Malgré tous ces détails, on se figurera peut-être mieux l'*Euphorbia pilulifera*, si nous disons qu'elle a beaucoup de rapports avec plusieurs des Euphorbes herbacées de notre pays, telles que les *Euphorbia helioscopia*, *gerardiana*, *exigua*, *cyparissias*, *peplus*, etc. Faut-il dire que la plupart de ces plantes se rencontrent fréquemment dans les terres cultivées et dans les jardins où elles sont plus spécialement connues sous le nom de Réveille-matin, quoique cette dernière dénomination convienne plus spécialement à l'*Euphorbia helioscopia*?

C'est la plante entière qu'on emploie dans l'*Euphorbia pilulifera*. Son mode d'administration habituelle est une décoction faite d'une façon particulière et qu'il ne faut prendre qu'en petite proportion, car c'est un médicament actif dont il ne faut point abuser.

Dans un des derniers numéros du *Cosmos-les-Mondes* (17 mai 1884), j'ai rapporté l'observation de M. C.... qui a été guéri très rapidement de l'asthme, par l'emploi de l'*Euphorbia pilulifera*.

Aujourd'hui je rapporte un autre cas dont la guérison moins prompte n'en est pas moins très remarquable.

Madame D..., âgée de 43 ans, a eu beaucoup d'ennuis, de chagrins et de fatigues.

Digitized by Google

Depuis 16 ans elle est employée de commerce.

Depuis très longtemps, elle est sujette aux bronchites.

Vers la fin de décembre 1878, elle commence à ressentir des étouffements, la nuit.

Elle est alors obligée de garder la chambre pendant trois mois et malgré tous les traitements employés alors par son médecin (vésicatoires, morphine, kermès, etc.), les étouffements reviennent régulièrement toutes les nuits.

Son état s'améliore un peu, mais elle doit compter avec les étouffements qui reviennent plus ou moins fréquemment, toujours la nuit, de préférence entre deux et sept heures du matin. Ces étouffements se terminent par des quintes de toux accompagnées de sifflements et de divers bruits dans la poitrine, avec expectoration d'abord mousseuse, puis filante.

En un mot, sa santé est très mauvaise et depuis cinq ans, malgré l'application de cent vésicatoires, au moins, elle ne peut se rendre, pendant environ dix à quinze jours par mois, dans le magasin où elle est est employée.

Depuis quinze mois, Madame D.... éprouve, en outre, des crises nerveuses bien distinctes de ses étouffements et qui s'accompagnent de sensations particulières autour du cou ainsi que dans les membres supérieurs et inférieurs.

Presque toujours, Madame D.... tousse beaucoup. Sa toux paraît même augmenter quand les étouffements diminuent de fréquence.

Tel était l'état au 10 avril quand madame D... vint me consulter.

L'auscultation révèle de l'expiration prolongée à droite, en avant, des ronflements en avant, à gauche. En arrière, ces ronflements sont plus manifestes à droite qu'à gauche. La sonorité exagérée vers le haut est très diminuée vers le bas.

Le cœur ne présente rien d'anormal.

Le sommeil est nul. La position horizontale est souvent impossible, et, pendant une partie de la nuit, la malade est obligée de s'asseoir sur son lit, la tête dans les mains et les coudes appuyés sur les genoux.

Je lui donne un traitement dans lequel l'*Euphorbia pilulifera* joue le plus grand rôle.

Depuis ce moment, elle n'étouffe plus et elle ne s'est absentée que deux jours de son magasin, pour une indisposition étrangère à ses étouffements.

La dernière fois que je l'ai revue, le 1er juin, la poitrine ne présentait plus de bruits anormaux à l'auscultation. La respiration

Digitized by Google

était normale et la sonorité parfaite dans toute l'étendue du thorax.

Elle tousse à peine elle ne crache presque plus.

L'appétit est bon, et l'état général est redevenu très satisfaisant, au grand étonnement de ses camarades qui la croyaient profondément atteinte.

Madame D.... a pris environ huit litres de décoction d'*Euphorbia pilulifera* dans l'espace de deux mois et demi.

Telle est dans ses traits principaux cette observation très résumée.

Dr Tison.

Hygiène industrielle

LE CUIVRE

L'épidémie de choléra qui sévit en ce moment donne de l'intérêt à cette conférence faite par M. Hector Georges et publiée par le *Génie Civil*,

Les nombreuses substances mises en œuvre par l'industrie ont attiré depuis longtemps l'attention des médecins et des Ingénieurs au point de vue hygiénique. Pour la plupart de ces substances, l'opinion est fixée définitivement. On sait que les unes sont absolument dangereuses, comme le plomb, et les autres absolument inoffensives, comme le fer. Mais il en est qui ont donné lieu à de longues controverses,et dont l'action hygiénique est encore discutée: le cuivre est de ce nombre. Il a fait beaucoup parler de lui, dans ces derniers temps, au sein de plusieurs Sociétés savantes (Académie des sciences, Académie de médecine, Société de biologie, Sociétés d'hygiène, etc.) L'occasion nous paraît favorable pour résumer le bilan actuel de ce métal si controversé.

Les opinions relatives à l'action du cuivre sur la santé peuvent se grouper sous trois chefs :

Digitized by Google

1° Le cuivre est malfaisant ;
2. Le cuivre est inoffensif ;
3. Le cuivre est bienfaisant.

Comme on le voit, les opinions les plus diamétralement opposées ont été soutenues sur le compte du cuivre. Nous allons les rappeler les unes après les autres, dans l'ordre précédent, qui est aussi l'ordre chronologique.

Commençons par le premier auteur qui se soit occupé d'hygiène industrielle Ramazzini, qui fut successivement professeur à l'Université de Modène et à celle de Padoue, et qui publia, en 1701 un ouvrage resté célèbre : *De mortis artificium diatriba.* Dans cet ouvrage classique « sur les maladies des artisans « Ramazzini considère les poussières de cuivre comme pouvant produire la phtisie pulmonaire. Voici ce qu'il dit à propos des chaudronniers de Venise :

« En frappant le cuivre à coups de marteau, ils en font sortir des miasmes qui pénètrent dans leur estomac et leur poumons, comme ils le disent eux-mêmes ; ils éprouvent la vertu rongeante et irritante des médicaments préparés avec ce métal, dont les parcelles s'introduisent dans le poumon avec l'air inspiré. Si l'ouvrier est sujet aux maux de poitrine, il n'a point d'autre remède que de quitter son métier.

On admet aujourd'hui que les poussières de cuivre n'ont pas d'action plus marquée dans la production de la phitsie pulmonaire que les autres poussières de toute nature.

Un demi-siècle après la publication de Ramazzini, il parut un autre ouvrage qui fit grand bruit : c'est celui de Desbois de Rochefort, *Sur les ouvriers de Villedieu-les-Poêles* thèse de Paris, 1751).

Villedieu-les-Poêles est un chef lieu de canton du département de la Manche, sur la Sienne, à 22 kilomètres nord-est d'Avranches, à 50 kilomètres de la mer, dans une vallée : c'est actuellement l'une des dernières stations du chemin de fer de Granville. On y fabrique de la chaudronnerie depuis plusieurs siècles. Les vents qui y règnent, de l'ouest et du sud-ouest, portent les émanations vers les parties les plus élevées de la vallée ; les arbres y sont revêtus d'une couche verdâtre de cuivre, et les bois brûlent avec une flamme bleue et verte. Dans les temps chauds, par un air calme, quand une petite pluie vient humecter la terre, on sent uue odeur cuivreuse, résultat des vidanges et des eaux de fabrique répandues dans le voisinage.

Digitized by Google

Sur 4 000 habitants environ que contient cette petite ville, il y a 500 ouvriers qui travaillent le cuivre : les trois quarts sont chaudronniers, les autres sont fondeurs. Écoutons la description qu'a faite de la population Desbois de Rochefort, dans un latin expressif dont voici à peu près le sens.

« Là règnent une tristesse générale, un deuil public, une malpropreté universelle ; le corps est desséché par une maigreur livide ; là règnent les vertiges, la cécité, la surdité, l'hébétude de tous les sens, la torsion du cou, de l'épine dorsale, de tous les membres. Le tremblement et la faiblesse de tout le corps plongent le jeune homme, l'adolescent, l'enfant dans une vieillesse précoce; on a même de la peine à discerner les âges. D'où vient cela? Un souffle métallique descend du ciel ; la boisson est imprégnée d'étain; le pain est imbibé de cuivre. Rien d'étonnant; car ce pays est habité par mille forgerons qui, par leur industrie, souillent incessamment l'air, le pain et le vin. »

Cet effrayant tableau fut reproduit par plusieurs auteurs qui n'y regardèrent pas trop de près. Mais les habitants de Villedieu-les-Poêles protestèrent. Un notable de la localité, Gilbert, réfuta ces assertions. Il dépouilla les registres de la paroisse de Notre-Dame de Villedieu, et fit voir que la longévité était loin d'être rare, car les septuagénaires et les octogénaires s'y montraient aussi nombreux que partout ailleurs.

Ces détails furent confirmés par le docteur Letellier, médecin de Villedieu, qui n'eut pas de peine à démontrer l'exagération de la description faite par Desbois de Rochefort. Bordeu s'attacha également à refuter ces fantastiques accusations. Bref, le tableau tracé par Desbois de Rochefort fut définitivement considéré comme le « produit d'un délire poétique bien éloigné de la vérité. »

On a constaté, il est vrai, plusieurs cas de surdité chez les ouvriers de Villedieu-les-Poêles; mais cela tient évidemment aux *bruit* des marteaux, et non pas à la nature du métal martelé.

Il n'est guère subsisté qu'un grief contre le cuivre: on lui reproche de produire parfois des coliques. Mais, lorsque l'on compare la rareté de cet accident avec sa fréquence quand il s'agit du plomb on ne peut s'empêcher d'établir une grande différence entre ces deux métaux, sous ce rapport comme sous les autres.

Le docteur Letellier a constaté que les coliques sont très rares à Villedieu: à peine 15 ou 20 par an sur 500 ouvriers employés au travail de cuivre.

La plupart des médecins qui ont étudié de près les industries où

Digitized by Google

l'on travaille le cuivre admettent que la colique de cuivre, niée par quelques auteurs, existe réellement, mais qu'elle est de courte durée et très peu grave.

Les poussières de cuivre métallique et surtout des sels de cuivre ont une action irritante *locale* assez marquée sur les voies respiratoires : elles produisent de l'oppression, de la toux, du spasmes des bronches et du larynx. Mais elles n'ont pas d'action *générale* sur la santé: elles ne sont pas un poison comme les poussières de plomb.

Les coliques de cuivre pourraient bien n'être dues qu'à l'action *locale et mécanique* de poussières métalliques *introduites dans le tube digestif*; et l'on s'expliquerait ainsi pourquoi certains ouvriers ont des coliques, tandis que d'autres n'en ont pas. C'est du moins ce qui résulte d'un travail de M. le docteur de Pietra-Santa. Il a constaté que l'introduction de la poussière de cuivre *par les voies respiratoires* n'engendrait « aucun accident fâcheux, aucun symptôme morbide notable » tandis que la poussière de cuivre, ingérée avec les aliments, amenait très souvent « de petites coliques sourdes et intermittentes, accompagnées d'un malaise général.

Cette différence d'action est très importante à noter, d'autant plus qu'on en peut déduire des règles hygiéniques préventives. M. de Pietra-Santa rappelle qu'il lui a été très facile de prévenir et d'éviter les inconvénients ci-dessus indiqués par de simples mesures de propreté :

1° En ne laissant jamais séjourner les gamelles et les gobelets dans les ateliers.

2° En exigeant des lavages réguliers de la figure et des mains, avant chaque repas, et en faisant toujours prendre les repas en dehors de l'atelier même.

Dans une brochure parue en 1878, M. l'abbé A. Houlès a publié une étude intéressante sur l'action hygiénique du cuivre, observée dans un village de 500 habitants, où l'on s'occupe exclusivement de chaudronnerie depuis plus de cinq siècles: c'est le village de Durfort, dans le département du Tarn, arrondissement de Castres, à 2 kilomètres de Sorèze. La population de Durfort, citée par Michel Lévy dans son *Traité d'hygiène*, est un des types classiques des ouvriers en cuivre; on y retrouve cette curieuse imbibition du corps par le cuivre, cette imprégnation métallique signalée par tous les auteurs avec un étonnement toujours nouveau.

Chez les ouvriers, la portion de la gencive qui entoure les dents est bordée d'un liséré *vert* chez les jeunes ouvriers, *brun* chez les

Digitized by Google

plus âgés. Ce liséré apparaît après deux ou trois mois de travail quelquefois en moins de temps. Le docteur Bailly l'a constaté chez un ouvrier huit jours après son entrée dans l'usine ; il est vrai qu'il dit avoir vu ce liséré des gencives survenir chez une cuisinière après le nettoyage de sa batterie de cuisine, et chez un soldat du génie, qui astiquait avec le pouce les boutons de sa tunique.

Les chaudronniers de Durfort ont les avant-bras verts ; leurs cheveux, leur barbe, leurs sourcils ont souvent une couleur verdâtre.

L'absorption du métal est démontrée par son élimination en dehors du corps : comme le prouvent les urines et les sécrétions de la peau.

Les urines contiennent toutes du cuivre, révélé par l'analyse chimique ; mais elles n'en contiennent pas des quantités aussi considérables que semble l'indiquer un médecin de Béziers, Audouard, dans un travail publié en 1847. « Leur usine, dit-il en parlant de ces ouvriers, donne cette couleur verte aux maisons, aux parties du sol qu'ils arrosent fréquemment. « Vérification faite, on n'a pu retrouver ces taches verdâtres ; et il est probable qu'Audouard aura pris pour des sels de cuivre ces mousses à l'état naissant (surtout des *collema*) que l'on rencontre souvent au bas des murs humides.

Quant à l'élimination par la peau, elle est incontestable. Tous les samedis, les ouvriers, une fois la journée finie, prennent un bain en hiver, ou se lavent tout le corps à grande eau en été ; puis ils changent de linge. Tous les ateliers sont fermés le dimanche. Et pourtant, dès que les chaudronniers entrent en transpiration, leur chemise se colore en vert ; la coloration est plus accentuée aux endroits où la sueur est plus abondante.

Les squelettes, à leur tour, prouvent l'absorption du cuivre : les ossements des chaudronniers sont colorés en vert. Il y a cinquante ans environ, le cimetière de Durfort a été changé de place ; on a dû transporter de l'ancien au nouveau cimetière une grande quantité d'ossements ; et la population entière a constaté cette coloration. Au surplus, toutes les fois que l'on ouvre une fosse, le fossoyeux peut dire, à la simple inspection des ossements, si elle était occupée par un chaudronnier.

Tous ces détails établissent d'une manière positive que les ouvriers de Durfort absorbent du cuivre en quantité notable, et que ce métal pénètre dans les profondeurs de l'économie.

Néanmoins, d'après les renseignements que M. l'abbé Houlès a recueillis auprès de son père, qui a vu un grand nombre de ma-

Digitized by Google

lades dans ce village pendant quarante-huit années de profession médicale, jamais on n'a constaté d'empoisonnement par le cuivre et il n'y a pas d'autres maladies que celles qui règnent dans les régions voisines.

Les renseignements pris auprès des chefs d'atelier concordent avec ceux-là. Seulement il y a quelquefois des troubles du côté des voies digestives, notamment des nausées, parfois des vomissements Les jeunes gens qui commencent l'apprentissage vers 13 ans s'habituent facilement à l'action du cuivre; on voit rarement survenir des vomissements dans les premiers temps; c'est tout au plus s'il y a des nausées. Au contraire, les homme faits qui ont voulu se mettre à ce genre de travail ont été obligés, pour la plupart, d'y renoncer.

La seule infirmité qui semble particulière aux ouvriers de Durfort est la surdité; tout jeunes, ils deviennent sourds. Mais, comme pour les ouvriers de Villedieu, le bruit du martelage suffit à l'expliquer, et il est inutile d'en chercher la cause ailleurs.

Enfin, la longévité des chaudronniers de Durfort est très remarquable. Sur 340 ouvriers en cuivre décédés, dans ce village de 500 habitants, de 1775 à 1876, on trouve les chiffres suivants:

De 13 à 20 ans.	53	décès.
De 20 à 40.	40	—
De 40 à 60.	75	—
De 60 à 80.	162	—
De 80 ans et au-dessus.	10	—

Les renseignements publiés par M. l'abbé Houlès lui étaient donnés, pour la plupart, par un ouvrier chaudronnier de 91 ans qui travaillait encore et qui faisait, de cinq heures du matin à deux heures de l'après-midi, trente kilomètres pour reporter l'ouvrage chez les clients. Cet ouvrier, mort en 1882 à l'âge de 95 ans, travaillait encore et continuait ses courses lorsque M. l'abbé Houlès le vit pour la dernière fois en 1881.

Il y a quelques années, pour démontrer d'une façon péremptoire l'innocuité du cuivre, M. le docteur Galippe a fait sur lui-même d'abord, puis sur des individus de bonne volonté, des expériences assez curieuses que nous résumerons en quelques mots. Il faisait cuire divers aliments (viandes, poissons, légumes), dans des plats ou des casseroles de cuivre, et il les y laissait refroidir. Le lendemain, il remuait les aliments avec la couche de vert-de-gris déposée sur les bords du plat, et il se nourrissait dans ce mélange. Il n'a jamais ressenti aucun inconvénient de ce régime, et il l'a fait partager à plusieurs personnes de bonne volonté, qui n'en ont

Digitized by Google

pas été incommodées plus que lui. Ces expériences, dont le résultat a été présenté aux Sociétés savantes en 1877 et 1878, ont un réel intérêt. On ne saurait assurément conseiller au public de les répéter: car tous les estomacs ne tolèrent pas aussi facilement le vert-de-gris. Mais elles apportent, en faveur du cuivre, un nouveau témoignage dont la valeur ne saurait être négligée.

Enfin, pour terminer, il nous reste à dire quelques mots des vertus bienfaisantes attribuées au cuivre, vertus bien précieuses si elles étaient réelles; car elles préserveraient tous les ouvriers en cuivre des ravages des épidémies, telles que le choléra, la fièvre typhoïde, la variole, le charbon.

M. le docteur Burq a soutenu à diverses reprises (à l'exemple d'Hahnemann, le père de l'homéopathie), que le cuivre était un préservatif infaillible contre le choléra. A la suite d'une enquête minutieuse faite par lui sur le compte des trente mille ouvriers qui travaillent le cuivre à Paris, il a cru pouvoir affirmer que le choléra avait toujours épargné ces ouvriers.

A l'automne dernier, lorsque la présence du choléra en Egypte était une menace pour l'Europe, M. Burq porta de nouveau devant les Sociétés savantes la question de la préservation du choléra par le cuivre. M. Bochefontaine, qui ne partageait pas cette opinion, eut alors l'idée de faire une enquête à Villedieu-les Poêles. Là, l'emploi du cuivre est général. Les poêles, les chaudrons, les plats les assiettes, les cuillers, les fourchettes, les cannelles ou robinets à clef que l'on fixe aux tonneaux pour tirer le cidre, toute la vaisselle et la batterie de cuisine sont en cuivre. Après 1815, les Russes détachés à Villedieu disaient: « Comme ils sont riches, dans ce pays! Ils mangent dans des plats d'or avec des cuillers en or! » Les habitants sont donc imprégnés de cuivre, presque autant que les ouvriers. Malgré cela, l'épidémie de choléra de 1849 fit à Villedieu neuf victimes parmi lesquelles on comptait des *cuivriers*.

Depuis 1852, le choléra n'a pas été signalé à Villedieu: mais *l'Annuaire de l'Association normande* établit que non-seulement en 1849, mais encore en 1832 et 1834, le choléra a marqué son passage à Villedieu comme dans le reste du département. D'après des statistiques relevées en Angleterre, les ouvriers en cuivre qui éprouvent des troubles digestifs (vomissements, diarrhée) paraissent même plus exposés que les autres ouvriers aux ravages du choléra.

Plusieurs médecins considèrent comme dangereuse cette assertion que « le cuivre préserve du choléra », parce qu'elle fait négli-

Digitized by Google

ger aux individus, en temps d'épidémie, les précautions et les soins hygiéniques dont l'expérience a démontré la valeur.

Ajoutons qu'un exemple récent est venu démentir douloureusement l'efficacité anticholérique du cuivre. Sur les quatre membres de la mission française envoyée l'été dernier en Egypte pour l'étude du choléra, un seul est mort, Louis Thuillier, l'élève favori de M. Pasteur ; et d'après le témoignage de son maître, Thuillier faisait depuis longtemqs un usage journalier de pillules de cuivre (d'après la formule de M. Burq) pour se mettre à l'abri du fléau.

M. Burq a également attribué au cuivre la propriété de préserver les ouvriers contre la fièvre typhoïde. Mais pour cette maladie encore, l'enquête faite à Villedieu n'a pas confirmé cette assertion.

D'après une lettre de M. Tétrel, maire de Villedieu, en date du 18 novembre 1883, la fièvre typhoïde atteint les ouvriers de l'industrie locale comme les autres habitants, En 1883, une violente épidémie de fièvre typhoïde a régné à Villedieu. Ce sont les quartiers occupés par les ateliers de fonderie et de chaudronnerie qui ont le plus souffert.

Le cuivre ne préserve pas davantage d'autres maladies infectieuses. En 1870, à Villedieu, une épidémie de variole des plus violentes (apportée par des soldats varioleux, mal guéris, qui s'étaient trouvés forcés d'évacuer les hôpitaux de Cherbourg pour faire place à des blessés) atteignit près de la moitié de la population ; et les ouvriers cuivriers n'ont pas été plus exempts que les autres.

Enfin un cas de charbon, suivi de mort, a été constaté en 1865 chez un chaudronnier de Villedieu.

Pour résumer l'action hygiénique du cuivre sur les ouvriers, nous dirons qu'il ne possède aucune action toxique générale sur les individus qui en sont imprégnés ; les accidents légers qu'il peut produire semblent dus uniquement à une irritation locale.

Mais, d'autre part, le cuivre ne confère pas aux individus qui en sont imprégnés une immunité spéciale contre les maladies épidémiques et ne doit pas inspirer une confiance dangereuse et une sécurité illusoire.

Ces conclusions, également éloignées des opinions extrêmes, nous paraissent les plus rapprochées de la vérité.

Dr Hector George
Maître de conférences
à l'Institnt national agronomique.

Digitized by Google

ASSAINISSEMENT DES HABITATIONS

GRANDE EXPÉRIENCE FAITE A LA MAISON DE LA LÉGION D'HONNEUR DE SAINT-DENIS

Nous dédions tout spécialement à nos amis de Toulon et de Marseille, les deux pages qui suivent. Ils y trouveront un moyen excellent de désinfecter les salles et les appartements où sont soignés les cholériques.

Il y a trois ans une épidémie de diphthérite se déclara dans la maison de La légion d'honneur, à Saint-Denis. Les salles et dortoirs ou le mal avait sévi furent évacués ; on les assainit par les moyens ordinaires : lavages à l'eau phéniquée, fumigations, blanchissage à la chaux etc. Rien ne réussit à détruire le poison invisible; car à peine eut-on remis en service les salles et les dortoirs désinfectés que l'épidémie s'y déclare de nouveau et fit d'autres victimes. La situation devint telle qu'on crut devoir évacuer la maison et renvoyer les élèves à leur famille.

C'est alors que rencontrant le général Rousseau secrétaire général de la grande chancellerie et recevant la confidence de ses justes alarmes, au sujet de Saint-Denis, je crus devoir lui consulter l'emploi d'un mode d'assainissement qui me préoccupait depuis longtemps et que j'avais sans succès conseillé pour les hôpitaux et et casernes de Brest.

C'était le flambage au moyen du gaz et de l'air comprimé des murs, planchers, plafonds, boiseries des salles et meubles au milieu desquels s'était développée l'épidémie.

Les beaux travaux de M. Pasteur sur les microbes faisaient espérer le succès de cette méthode. Je fus assez heureux pour convaincre le général Rousseau qui sans plus attendre, organisa l'opération dans la maison de Saint-Denis.

Là, grâce au dévouement intelligent des dames de la maison, le

Digitized by Google

flambage fut exécuté avec une scrupuleuse attention. Les armoires les lits, les pupitres passèrent à la flamme: Les literies furent mises à l'étuve et on jeta au feu les livres qui avaient servi aux élèves malades.

Aucun accident sérieux ne se produisit dans le cours de cette grande et délicate opération. Deux personnes suffisaient au travail. L'appareil de flambage se composait de deux tuyaux en caoutchouc débouchant dans un tube en métal tenu à la main par un des opérateurs. L'un des tuyaux porte le gaz à la pression ordinaire, l'autre porte l'air comprimé par un soufflet à pédale manœuvré par l'autre opérateur.

Le jet de flamme promené rapidement sur toutes les surfaces, des murs, planchers, plafonds brûle les poussières — pénètre dans les anfractuosités, les fentes, assez pour détruire les microbes et pas assez pour enflammer le bois.

Comme complément de cette grande opération, on supprima les saillies horizontales des corniches et cordons; on arrondit les angles de raccordement verticaux et horizontaux. L'emploi du plumeau fut proscrit et remplacé par une éponge ou linge mouillé d'eau légèrement phéniquée.

Grâce à toutes ces précautions, la maison de Saint-Denis a pu être réouverte en octobre 1882 et depuis deux ans bientôt il ne s'y est produit aucun cas de diphthérite ou de fièvre thyphoïde.

Les circonstances ou ce mode d'assainisement est indiqué sont nombreuses. Les hôpitaux, les prisons, les collèges qu'un long usage a plus ou moins infectés de microbes,seront utilement traités par le flambage, on pourrait le recommander aussi dans les maisons où l'on a soigné des maladies infectieuses.

L. D.
Ancien Inspecteur général des Ponts et Chaussées.

Digitized by Google

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU LUNDI 23 JUIN 1884,

Résumé par M. H. VALETTE

Sur un électrodynamomètre à mercure. Note de M. G. LIPPMANN. — Une petite chambre parallélépipédique, remplie de mercure, est disposée au centre d'une bobine de fil de cuivre. Le courant électrique que l'on veut mesurer parcourt successivement le fil de cette bobine et la lamelle de mercure ; celle-ci communique d'ailleurs latéralement avec les deux branches d'un manomètre. Lorsque le courant électrique est établi, le manomètre dévie d'une manière permanente, en vertu de l'action électrodynamique exercée sur la lamelle de mercure par le reste du circuit.

Cet instrument jouit des propriétés d'un électrodynamomètre ordinaire ; il mesure le carré de l'intensité i du courant, et il permet de mesurer des courants alternatifs ; mais il possède, en outre, des propriétés qui peuvent rendre son usage utile dans certains cas. Toutes les pièces qui le constituent sont, comme on le voit, rigides et immobiles, à l'exception du mercure ; ce mercure lui-même, dans les points où il subit la poussée électrodynamique, est dans une position invariable par rapport au reste du circuit. Il s'ensuit que la déviation du manomètre est rigoureusement proportionnelle au carré de i. En outre, grâce à la rigidité de ses parties, l'appareil, une fois construit, conserve une forme et par conséquent une sensibilité parfaitement constante. Une fois gradué dans un laboratoire, on peut s'en servir en tous lieux pour retrouver, sans nouvelles mesures, des intensités de courants déterminées : il équivaut à un étalon d'intensité.

Etude sur l'état sphéroïdal. Mémoire de M. J. LUVINI. — Cette étude étant à la fois courte et intéressante, nous la donnons de suite intégralement.

L'eau, sous la pression de 1^{mm} de mercure, bout à 18° ou 20°

Digitized by Google

au-dessous de zéro; en conséquence, la température de l'eau sphéroïdale sous cette pression est inférieure à — 18°. On conçoit alors de combien doit descendre la température des liquides très volatils à l'état sphéroïdal sous des pressions très petites; j'ai calculé que, dans l'expérience de Despretz, la température du protoxyde d'azote sphéroïdal, à 20mm de pression, devait être inférieure à — 200°. D'après ce que l'on vient de voir, il est facile de comprendre que l'eau, par exemple, sous la presssion de 1mm à 2mm, doit se congeler par elle-même. C'est de cette manière que s'est gelé le protoxyde d'azote dans l'expérience de Despretz, et que se congélerait tout liquide sous une pression égale ou inférieure à la tension de sa vapeur à la température de sa congélation.

J'ai placé une capsule de platine, chauffée dans l'eau bouillante, dans la cavité d'une brique à très haute température, et j'ai versé dans la capsule 12cc à 15cc d'éther. L'eau, renfermée dans une bulle ou dans un tube de verre, se place dans l'éther. On couvre le tout avec le récipient de la machine pneumatique, et l'on fait le vide. Dans cette expérience, que j'ai faite avec une vieille machine, je n'avais pas une raréfaction supérieure à 100mm ou 120mm. Malgré cela, l'eau se congèle en une minute environ. On laisse pénétrer l'air, on ôte le récipient, et l'on trouve la glace dans le verre. Avec une raréfaction de 6mm à 7mm, on obtiendrait la congélation de l'eau dans l'alcool.

En opérant de même une raréfaction de 8mm à 10mm, on peut faire congéler le mercure dans l'éther.

Sur des sels ferriques colloïdaux. Note de M. E. Grimaux. — *Tartrate ferricopotassique.* — Graham a déjà considéré comme substances colloïdales le tartrate de fer ammoniacal et le citrate de fer ammoniacal. Le tartrate ferricopotassique appartient aussi à cette classe de corps. Soumis à la dialyse, il ne passe à travers les membranes qu'avec une extrême lenteur. Ses solutions abandonnées à elles-mêmes, se décomposent peu à peu; une solution à 20 pour 100 est transformée, au bout d'un mois, en une gelée fluide encore soluble dans l'eau, une solution plus étendue, à 10 pour 100, donne un précipité insoluble de tartrate basique.

Arséniate ferrique. — Quand on ajoute peu à peu une solution de perchlorure de fer à une solution d'arséniate de soude, on obtient d'abord un précipité blanc, gélatineux, soluble dans l'ammoniaque, qui constitue l'arséniate ferrique $(AsO^4H)^3\,Fe^2$; puis, par l'addition de nouvelles quantités de perchlorure, le précipité se

Digitized by Google

dissout peu à peu en donnant une liqueur limpide faiblement colorée en jaune.

Cette solution se prend par la chaleur en une gelée épaisse, opaque, blanc jaunâtre, qui, délayée dans l'eau et jetée sur un filtre, constitue l'arséniate ferrique basique $(AsO^4)^3Fe^2$, insoluble dans l'ammoniaque, tandis que la liqueur filtrée renferme de l'acide chlorhydrique, sans trace de fer, si l'on a employé la quantité de perchlorure juste nécessaire pour obtenir la solution.

Arsénite ferrique. — L'arsénite de potasse donne d'abord avec le chlorure ferrique un précipité jaune clair, soluble dans l'ammoniaque, et qui constitue probablement l'arsénite ferrique $(AsO^3H)^3Fe^2$ non encore décrit; puis ce précipité se redissout dans le perchlorure de fer, et sa solution fournit par l'action de la chaleur une gelée épaisse, insoluble dans l'ammoniaque. Cette solution est peu stable et se coagule spontanément.

On voit que le nombre des dérivés ferriques donnant des solutions colloïdales, coagulables par la chaleur, est très grand, et l'on pourrait sans peine en étendre la liste. La raison paraît devoir en être cherchée dans le caractère polyatomique du ferricum Fe^2 et de l'hydrate normal peu stable $Fe^2(OH)^6$, qui perd facilement de l'eau en donnant des polymères.

Les salpêtres naturels du Chili et du Pérou au point de vue du rubidium, du cœsium, du lithium et de l'acide borique. Conséquences relatives aux terrains à betteraves du nord de la France. Note de M. Dieulafait. — Voici le résultat des recherches de M. Dieulafait.

1° Les nitrates de soude du Pérou et du Chili, même tels qu'ils arrivent en Europe après un premier raffinage, contiennent encore des quantités sensibles de rubidium, des traces seulement de lithium, peu ou point de cœsium et des proportions tout à fait exceptionnelles d'acide borique.

2° Le rubidium des terrains à betteraves du nord de la France provient, au moins pour une portion, du nitrate de soude naturel du Chili employé depuis longtemps commme engrais dans ces terrains.

3° D'après les recherches de M. Grandeau, les salins provenant des betteraves du nord de la France renferment des quantités très sensibles de rubidium et pas de lithium ni de cœsium; il y a donc à ce point de vue une analogie complète entre les salins de betteraves renfermant de l'acide borique.

4° Ce n'est pas par une espèce de pouvoir électif que les bette-

Digitized by Google

raves du nord de la France n'absorbent pas de lithine, c'est parce que les engrais qu'on leur donne n'en contiennent pas.

5° La loi d'association du rubidium et du cœsium avec le lithium formulée par MM. Kirchhoff et Bunsen, et que l'on croyait infirmée par l'absence de la lithine dans les betteraves du nord de la France, riches en rubidium, reçoit au contraire, des faits qui viennent d'être résumés, une confirmation aussi complète qu'inattendue.

Répartition des matières salines dans les divers produits des moutures. Note de M. Balland. — Des analyses on peut tirer les conclusions suivantes :

1. Les matières salines sont réparties différemment dans les divers produits des moutures.

Dans la mouture par cylindres, comme dans la mouture par meules, les farines retirées des gruaux contiennent moins de cendres que les farines sur blé. Dans la mouture par cylindres, les farines sont plus pauvres en cendres que dans la mouture par meules; les issues, au contraire, sont plus riches.

2. Plus le taux du blutage d'une farine diminue, plus la proportion des matières salines augmente.

3. Les perfectionnements réalisés dans la meunerie pendant ces dernières années ont eu pour résultat de déplacer les matières salines et de modifier sensiblement les chiffres donnés par les ouvrages classiques: les farines ont perdu et les issues ont gagné.

Les farines premières des cylindres donnent généralement 0,30 à 0,50 pour 100 de cendres; les farines premières de meules 0,50 à 0,75; les farines tendres des manutentions militaires blutées à 20 pour 100, 0.60 à 0,90, et les farines dures blutées à 12 pour 100, 1,10 à 1,30.

4. La compositiou de ces cendres paraît identique ; elle peut être modifiée dans certains cas par les poussières terreuses accumulées dans le sillon du grain de blé.

Sur le venin des Hyménoptères et ses organes sécréteurs. Note de G. Carlet. — M. Carlet a entrepris des expériences sur le venin de différents Hyménoptères (Xylocopes, Chalicodomes, Abeilles, Bourdons, Guêpes, Frelons, Polistes) et, après l'avoir essayé sur divers animaux, (Lapins, Grenouilles, Hannetons, Cétoines) peu sensibles à son action, il a expérimenté sur la mouche domestique et sur la Mouche à viande, qui présentent à cette action une extrême sensibilité.

Voici les résultats obtenus;

a. La piqûre d'une Mouche par un Hyménoptère venimeux amène

Digitized by Google

la mort immédiate de la Mouche, qui tombe comme foudroyée.

b. L'inoculation, sur une mouche, du produit de l'une quelconque des deux glandes de l'appareil venimeux d'un Hyménoptère, n'amène pas la mort de la Mouche ou ne l'amène que longtemps après l'inoculation, bien que cette opération ait nécessité une mutilation plus considérable que celle qui résulte de la piqûre par le dard.

c. L'inoculation successive, sur une même Mouche, du produit de la *glande acide* et de celui de la *glande alcaline* (c'est ainsi que l'on appelle les deux glandes de l'appareil venimeux) amène la mort très peu de temps après la seconde inoculation, et l'on peut inférer que la vie cesse au moment du mélange des deux liquides, à l'intérieur du corps de l'insecte en expérience.

En résumé:

1° Le venin des Hyménoptères est toujours acide;

2° Il est constitué par le mélange de deux liquides, l'un fortement acide, l'autre faiblement alcalin, et n'agit que par la présence de ces deux liquides;

3° Ceux-ci sont produits par deux glandes spéciales qu'on pourrait appeler la *glande acide* et la *glande alcaline*;

4° Ces deux glandes viennent, l'une et l'autre, déverser leurs produits à la base du gorceret ou gaine de l'aiguillon.

Note sur une Carte géologique de la France à l'échelle du $\frac{1}{500\,000}$; *dressée par MM.* G. Vasseur *et* L. Carez. — Depuis la publication de la Carte géologique générale de la France, par Dufrénoy et Élie de Beaumont, en 1842, aucun travail n'a été exécuté à dessein de montrer, dans son ensemble, la constitution géologique de notre sol. Cependant les progrès considérables réalisés en stratigraphie, depuis quarante ans et la publication de nombreuses cartes géologiques détaillées permettent d'apporter aujourd'hui à l'œuvre si remarquable de Dufrénoy et Élie de Beaumont des modications très importantes.

Dans la pensée de combler cette regrettable lacune et pour répondre en même temps au vœu exprimé en 1881 par le Congrès géologique international de Bologne, Messieurs Vasseur et Carez, ont entrepris l'exécution d'une nouvelle Carte géologique à l'échelle du $\frac{1}{500000}$, sur la belle carte topographique dressée par M. le commant Prudent et publiée par le dépôt des fortifications.

La carte entière se composera de quarante-huit feuilles dont plu-

Digitized by Google

sieurs sont à l'impression; elle sera terminée dans les premiers mois de l'année 1885.

Les divisions géologiques adoptées et figurées par des teintes différentes sont au nombre de 48. Ces teintes se groupent aisément sous les yeux de façon à représenter les ensembles naturels des sédiments. La gamme des couleurs est d'ailleurs conforme aux décisions du congrès de Bologne.

La carte géologique de la France au $\frac{1}{500\,000}$ sera accompagnée d'un texte explicatif indiquant le détail des terrains représentés sur chaque feuille, ainsi que les documents qui auront servi à l'exécution de ce travail.

TRAITEMENT DU CHOLÉRA

PAR L'ÉTHER SULFURIQUE SOUFRÉ
PAR M. LE DOCTEUR TISON.

A propos de ce traitement que nous avons indiqué dans le précédent numéro du *Cosmos-les-Mondes*, nous signalons avec plaisir la mention suivante que nous trouvons dans *l'Union Médicale*, du mardi, 8 juillet.

« Les divers quartiers de la ville de Marseille sont très éprouvés; toutefois on n'a pas encore observé de cas cholériques dans le quartier Menyenti *où se trouvent les usines à soufre.* »

Cette constatation tout à fait impartiale nous paraît être un encouragement en faveur de l'éther sulfurique soufré.

A ce propos, nous ferons remarquer que dans la formule adoptée par M. le Docteur Boutigny, la proportion de soufre est beaucoup trop forte pour la quantité d'éther. La solubilité étant d'un quatre-vingtième, ou plus exactement, de cent parties d'éther pour 0,972 de soufre, d'après M. Paul Schutzenberger (*Traité de Chimie générale* (I, 432). Dix grammes d'éther peuvent dissoudre tout au plus dix centigrammes de soufre.

Ce même chimiste fait remarquer que la fleur de soufre contient toujours une certaine partie de *soufre insoluble*. Cette particularité jointe à l'éther insuffisamment rectifié employé dans cer-

Digitized by Google

taines pharmacies, explique pourquoi la fleur de soufre est si peu soluble dans l'éther ordinaire.

Il y a utilité pour les chimistes et les pharmaciens à chercher la préparation d'un soufre divisé qui ne contiendrait pas de soufre insoluble.

Au reste, il n'y a aucun inconvénient à employer la formule de M. le Docteur Boutigny, car, à cette dose, le soufre pris à l'intérieur n'a aucune action nuisible. Ces remarques n'auraient leur utilité que dans le cas où un médecin voudrait administrer l'éther sulfurique soufré par la voie hypodermique, au moyen de la seringue de Pravaz.

Dr TISON.

CORRESPONDANCE

106. — M. J. L.... à Turin. — Nous n'avons rien pu apprendre de précis au sujet de l'expérience de Quinquet dont vous nous parlez.

107. — L. G. à New-Jersey. — 1° Tous les traités de géométrie élémentaire le donnent. Voyez ceux de Combette, Vacquant, Rouché, etc... 2° Il s'agit probablement de faire passer l'ellipse par les sommets d'un pentagone convexe ; le procédé de Pascal donne avec la règle autant de points de la courbe qu'on en veut. 3° Il serait un peu long de répondre à votre dernière question relative aux chiffres romains. Le sujet est intéressant et sera traité plus tard dans le corps du journal.

108. — A M. P.... à Aix. — Une batterie à treuil comme celle que vous désirez, coûterait environ 130 francs. Vous pourriez prendre deux batteries de 6 éléments à zincs mobiles (mais non sur treuil) et qui vous reviendraient à 90 fr environ.

109. — M. A. H. L..... à Dayton (Ohio). Nous ne croyons pas que ces procédés aient été traités dans un ouvrage spécial ; et nous ne connaissons pas de maison qui fasse des installations de ce genre.

110. — M. E. B.... à Minieh (Haute-Égypte). — Vous trouverez l'Euphorbia pilulifera à la pharmacie Miahle, 8, rue Favart, Paris.

111. — M. Ch... à Hun. — 1° Même réponse qu'au numéro 110. 2° les appareils à glace les plus commodes et les moins coûteux, comme entretien, sont ceux dans lesquels on n'emploie pas de mélanges refrigérents. Mais la dépense première est assez forte, 250 fr. environ. Vous pourriez aussi demander les prospectus des appareils Toselli, rue Lafayette, 196.

112. Le moyen le plus simple et le plus généralement employé pour fixer la mine de plomb est celui-ci. On met dans une assiette uue égale quantité d'eau et de lait; on approche son dessin de ce mélange que l'on jette largement dessus à l'aide d'une cuiller à bouche. Quand le dessin est régulièrement mouillé, on le pose sur une planche inclinée, on le laisse sécher et lorsqu'il est à peu près sec, on le met sous presse au milieu de quelques feuilles de papier. G. M.

Le Directeur-Gérant: H. VALETTE

Imprimerie du *Cosmos*, E. PUGET, gérant, 27, rue de Seine, Paris.

Digitized by Google

L'ABBÉ FRANÇOIS MOIGNO

CHANOINE DE SAINT DENYS

CHEVALIER DE LA LÉGION-D'HONNEUR

Fondateur du Cosmos-les-Mondes

Né à Guéméné (Morbihan) le 15 avril 1804

Décédé à Saint-Denys le 13 Juillet 1884

Digitized by Google

Digitized by Google

MORT

DE

M. l'Abbé F. MOIGNO

Au jour où paraissent ces lignes, tous nos lecteurs ont sans doute appris par les journaux quotidiens, la perte irréparable que vient de faire le *Cosmos-les-Mondes* dans la personne de son vénéré fondateur, Monsieur l'abbé Moigno.

Retracer dans tous ses détails cette longue carrière de plus de quatre-vingts ans, dont près de soixante ont été consacrés à la science, c'est une tâche que le peu de temps dont nous disposons ne nous permet pas d'entreprendre. Nous ne pouvons qu'indiquer à grands traits les côtés les plus remarquables de cette existence si bien remplie et qu'on pourrait presque résumer en deux mots : « TRAVAIL et DÉSINTÉRESSEMENT. »

Monsieur l'abbé FRANÇOIS-NAPOLÉON-MARIE MOIGNO, est né à Guéméné-sur-Scorf (Morbihan), le 15 avril 1804. Sa famille était noble, mais son père qui s'appelait MOIGNO de VILLEBEAU avait abandonné son titre nobiliaire à la suite de la première révolution.

François Moigno commença ses études au collège de Pontivy, et les termina chez les jésuites de Sainte-Anne-d'Auray. Doué d'une étonnante facilité de travail, il se montra l'un des plus brillants élèves de son cours. Toutefois, il est à remarquer que l'abbé Moigno qui devait plus tard prendre rang parmi les premiers mathématiciens de France, se révéla d'abord par une tendance très prononcée pour la littérature et surtout pour la poésie.

C'était à lui que ses condisciples et ses maîtres avaient recours dans toutes les circonstances où une pièce de vers et un compliment bien tourné pouvaient être de mise.

Séduit par la vie austère et laborieuse des Jésuites, il voulut en partager les travaux et l'apostolat. Admis au noviciat à la fin de ses études classiques, il vint faire sa théologie au séminaire de Montrouge en 1822 ; et après six ans de travail et de solitude, il subit avec succès le grand examen *de Universâ philosophiâ et*

Digitized by Google

theologiâ qui lui conférait dans la Compagnie de Jésus, le grade de docteur en théologie.

C'est pendant cette période de sa vie que ses goûts et sa vocation scientifiques se révélèrent; professeur de philosophie et de théologie de 1828 à 1831, il écrivit son premier article de journal en 1829. En même temps, il se mettait en relation avec les savants les plus illustres de cette époque; il étudiait les mathématiques et la physique, avec Cauchy, Ampère, Arago, Biot, Beudant, Thénard, Becquerel, Dumas et Chevreul; les sciences naturelles avec Cuvier, Haüy, Desfontaines, Thouin, etc.

Malgré ses études scientifiques, il trouvait encore le temps de donner de son zèle sacerdotal les preuves les plus éclatantes. De 1828 à 1845, il a prêché un grand nombre de stations d'Avent ou de Carême, des retraites dans les maisons ecclésiastiques, des sermons détachés, à l'occasion de diverses fêtes et cérémonies religieuses. En même temps il publiait dans l'*Univers* et dans l'*Union Catholique* toute une série d'articles de discussions religieuses.

En 1836, ses supérieurs lui confièrent la chaire de Mathématiques dans leur maison de la rue des Postes. Un peu plus tard, il fondait une école normale pour le clergé, et il y enseignait les sciences physiques et mathématiques.

C'est à peu près vers cette époque que le R. P. Moigno publia les premiers ouvrages qui portèrent au loin sa réputation de savant : Les *Leçons de Calcul différentiel et intégral*; *le Calcul des Variations*, *la Mécanique analytique*, et *le Répertoire d'Optique moderne*.

Tous ces ouvrages sont tenus en si haute estime, qu'ils sont aujourd'hui presque introuvables et se vendent des prix fort élevés.

Non content d'écrire, le R. P. Moigno se livrait encore à des recherches et à des expériences scientifiques. Dans le laboratoire de la rue des Postes, il répétait les expériences des savants étrangers, et il en imaginait lui-même de nouvelles; il accueillait les inventeurs, contrôlait leurs recherches, les guidait et les encourageait dans la voie du travail et souvent du succès. Pendant les 14 années qui s'écoulèrent de 1829 à 1843, le P. Moigno, qui se voyait l'ami des premiers savants du monde, qui était considéré comme une des lumières de son ordre et l'une des gloires du clergé de France, a certainement goûté toutes les satisfactions et les joies intellectuelles qu'un homme de talent et de cœur comme lui pouvait désirer.

Digitized by Google

Mais les mauvais jours allaient se lever pour lui, apportant avec eux les souffrances morales avec le triste cortège des privations matérielles. Suivant sa propre expression, une tempête soudaine le sépara de l'illustre Compagnie des Jésuites.

Les différents journaux se sont donné libre carrière sur les motifs qui enlevèrent le R.-P. Moigno à l'ordre des Jésuites. Ceux qui ont cru s'approcher le plus près de la vérité, ont tout au plus donné des prétextes au lieu de raisons. Nous croyons que l'heure n'a pas encore sonné de dévoiler toute la vérité.

En tous cas, ce que nous pouvons affirmer, c'est que l'honorabilité de M. l'abbé Moigno n'a pas subi la moindre atteinte par suite de cette séparation qui ouvrit dans son cœur une blessure que le temps ne ferma jamais.

En quittant la Compagnie de Jésus au mois d'octobre 1843, il alla se réfugier chez l'abbé Migne qui commençait alors sa colossale entreprise de la *Patrologie*. Après quelque temps d'hospitalité dans cette maison amie, il se retira dans un petit appartement du quartier latin, et vécut là un an ou deux, écrivant des articles scientifiques dans divers journaux.

En 1845, le journal l'*Époque* récemment fondé par Émile de Girardin, chargea l'abbé Moigno d'une mission scientifique dans les différentes contrées de l'Europe. L'abbé Moigno partit donc et parcourut successivement l'Italie, l'Autriche, l'Allemagne, l'Angleterre; il s'arrêtait dans les principales villes, visitant les savants de chaque pays, se mettant en rapport avec eux, assistant aux séances des diverses académies, parcourant les bibliothèques, et meublant sa mémoire et son intelligence de toutes les richesses intellectuelles qu'il rencontrait sur son chemin. C'est dans ces voyages qu'il noua les relations les plus affectueuses avec les premiers savants de l'Europe, le R. P. Secchi, Rossi, Clausius, Helmoltz, Alexandre de Humboldt, Maxwell, Thomson, Tyndall, les frères Siemens, etc., etc. — Chaque semaine il envoyait au journal l'*Époque* une correspondance où il rendait compte du résultat de ses travaux, et des détails intéressants de ses voyages.

Après quelques années de pérégrinations, l'abbé Moigno rentra à Paris; mais là de cruelles épreuves l'attendaient. Quelques unes des circonstances qui avaient accompagné sa sortie de la Compagnie de Jésus, entre autres, sa trop grande générosité pour quelques inventeurs malheureux en faveur desquels il avait fait et fait faire d'assez grosses dépenses, avaient jeté sur son nom un

Digitized by Google

vernis défavorable. Ses confrères du clergé le tinrent à l'écart; il resta de longues années isolé en même temps qu'accablé de charges pesantes. C'est à cette époque, en 1846, qu'entraîné toujours par son ardeur d'écrire, il fit paraître une brochure sous ce titre alors plein d'actualité : *Les vrais principes d'après lesquels doivent se résoudre au temps présent les deux grandes questions : 1° Des rapports de l'Eglise et de l'Etat ; 2° de la liberté et de l'organisation de l'enseignement.* Cette brochure a été rééditée en 1880.

Quelque temps après, en 1849, il publiait un *traité de Télégraphie électrique*, le premier ouvrage de ce genre qui ait paru en France et qui a fait longtemps autorité sur la matière.

En 1850, Mgr Sibour fit momentanément cesser l'abandon qui pesait depuis sept ans sur M. l'abbé Moigno ; il le nomma second aumônier du lycée Louis-le-Grand. L'abbé Moigno occupa ce poste environ trois ans ; mais tout en donnant les soins spirituels aux élèves de cet établissement, il continuait toujours les feuilletons et les articles scientifiques dans les journaux quotidiens, tels que l'*Epoque*, puis la *Presse*, puis le *Pays*.

Quelques années auparavant, le R.-P. d'Alzon venant de rétablir la congrégation des Augustins de l'Assomption, l'abbé Moigno, qui regrettait toujours la vie religieuse eut l'idée d'entrer dans cette congrégation renaissante ; il donna sa démission d'aumônier du lycée Louis-le-Grand et obtint de Mgr Sibour la permission qu'il désirait ; mais des difficultés d'intérêt matériel, vinrent encore une fois paralyser ses désirs et l'obliger à rentrer dans la vie séculaire pour laquelle il avait naturellement moins d'attrait.

Il se retira pendant trois ans dans une communauté, où il vécut, ainsi qu'il le dit, pauvre et humilié, sans place dans l'Université et sans emploi dans l'Eglise. Toutefois, pendant ces trois années d'épreuves, une consolation l'attendait : M. de Montfort, séduit par les résultats merveilleux des recherches photographiques de Daguerre et de Niepce, venait de fonder le journal la *Lumière*, organe de la *Société héliographique* de Paris.

M. l'abbé Moigno, le vulgarisateur de tous les progrès, avait sa place toute marquée parmi les premiers collaborateurs de cette revue ; mais après quelques mois d'existence, du 9 février au 29 octobre 1851, la *Lumière* disparut, et M. de Montfort créa, en mai 1852, le *Cosmos*, dont la rédaction fut confiée à M. l'abbé Moigno.

Le *Cosmos* continué plus tard par les *Mondes*, a été l'œuvre capitale de M. l'abbé Moigno; il s'y est livré avec toute l'ardeur qu'il

Digitized by Google

savait mettre au service de la science. Pendant plus de trente ans, de 1852 à 1884, infatigable pionnier du progrès scientifique, il a enregistré et discuté toutes les doctrines, toutes les théories nouvelles proposées par les chefs des diverses écoles modernes ; il a signalé toutes les améliorations, toutes les créations utiles que la science et l'industrie ont réalisées pour le bien être social. Mais ce qui rehausse encore son mérite, c'est que tous ces faits, ces idées, ces théories, il les a, sans exception, rapportées à la glorification de la Vérité catholique. Dans sa longue carrière de savant et de chrétien, il ne s'est proposé qu'un but : l'alliance de la Science et de la Foi, et l'œuvre qu'il a laissée a prouvé aux esprits droits et justes que cette alliance pouvait être réalisable et réalisée.

On peut se demander pourquoi M. l'abbé Moigno et M. de Montfort voulant fonder une revue encyclopédique des sciences, lui donnèrent le nom de *Cosmos*.

Le premier numéro, celui du 2 mai 1852, nous en donne en ces termes la raison, par la plume même de M. l'abbé Moigno :

« Nous avons choisi le nom du *Cosmos* si glorieusement inauguré par le savant le plus éminemment encyclopédique des temps anciens et modernes, parce qu'il indique parfaitement notre but.

« En publiant son beau livre appelé *Cosmos*, M. Alexandre de Humboldt, auquel aucune science n'est restée étrangère, qui, dans sa longue vie et ses immenses voyages, a tout vu, tout étudié, tout discuté, tout collecté, s'est proposé de transmettre à la postérité, la carte fidèle du monde de la science, tel qu'il lui apparaît à la fin de sa carrière de géant.

« Le *Cosmos* est comme un magnifique inventaire des richesses scientifiques, que par un des plus glorieux testaments dont l'humanité conservera le souvenir, l'apôtre par excellence de la science, lègue aux intelligences plus jeunes du XIX^e^ siècle en leur disant à son tour : *Bonum depositum custodi*. « Garde fidèlement, garde ce noble dépôt. »

« M. Alexandre de Humboldt, nous a toujours accueilli avec une grande bonté ; il a daigné inscrire souvent notre nom dans les savantes citations du *Cosmos* ; nous avons dès lors le droit de prendre un humble rang parmi les héritiers de sa science universelle, et nous venons en conséquence continuer hardiment le *Cosmos*.

« De l'École allemande, de l'École d'Alexandre de Humboldt, pour le fond et par nos tendances à l'érudition encyclopédique, nous appartiendrons sous le rapport de la forme à l'école française

Digitized by Google

à l'époque de François Arago, dont le savoir est aussi vaste que celui de son illustre ami ; mais qui, en outre, a reçu du ciel un don incomparable : l'art magique de l'exposition la plus lucide qui fut jamais, de la vulgarisation saisissante des données les plus abstraites des sciences les plus inacessibles.

« Alexandre de Humboldt et François Arago, ou François Arago et Alexandre de Humboldt, voilà donc nos deux grands maîtres, nos deux grands modèles, et nous oserions presque dire les deux rédacteurs D'Honneur du *Cosmos*. »

La suscription de la première page du premier volume de la collection du *Cosmos*, porte le titre ci-dessous qui indique bien dans quelles conditions cette publication fut fondée :

COSMOS

Revue encyclopédique Hebdomadaire des Progrès des Sciences

FONDÉE ET PUBLIÉE PAR M. B. R. DE MONTFORT

RÉDIGÉE PAR M. L'ABBÉ MOIGNO

Mais en même temps que la revue écrite qui devait porter à tout le monde savant l'écho du progrès scientifique, Messieurs de Montfort et Moigno avaient rêvé un enseignement oral, qui aurait répandu dans le public des notions exactes de toutes les sciences. Monsieur de Montfort avait loué à cet effet, au centre de la vie parisienne, 8, Boulevard des Italiens, un splendide appartement où devaient se tenir ces réunions. Voici, toujours d'après la plume de M. l'abbé Moigno, quel était le but que se proposaient les deux hardis novateurs :

« Nous voulions créer à Paris un grand centre de mouvement scientifique ; nous voulions, dans des matinées et soirées scientifiques, exposer le vaste ensemble du spectacle et des phénomènes de la nature, par une méthode toute nouvelle, qui consiste essentiellement à montrer aux yeux de l'intelligence et du corps, ce spectacle et ces phénomènes transformés en vastes tableaux éclairés par la lumière électrique ; nous voulions produire avec éclat, à l'instant de leur apparition, les inventions et les découvertes nouvelles.

« Nous voulions répéter publiquement et solennellement les grandes expériences faites en France et à l'étranger ; nous voulions mettre à la disposition des travailleurs et des amateurs, les recueils

Digitized by Google

périodiques et les ouvrages nouveaux qu'on ne peut consulter dans les bibliothèques publiques qu'après une ou plusieurs années; nous voulions en un mot, que la science cosmopolite eut au sein de la capitale son foyer de vibration, sa tribune de vulgarisation, son temple de l'hospitalité. Dans notre ardent amour du progrès des sciences, nous avions loué pour 18 ans à grand prix, un édifice vaste et neuf, parfaitement approprié à notre but; nous avions meublé ces grands salons avec luxe; un grand nombre de membres de l'Institut et de savants nous encourageaient dans la création de notre œuvre, grandement honorable et éminemment utile. Elle était belle en effet notre œuvre, trop belle: elle n'a pas été comprise! Monsieur le ministre de la Police avait autorisé nos réunions. Ailleurs, il n'en a pas été ainsi; des lenteurs administratives plus humiliantes qu'un refus formel d'autorisation, nous ont blessé et découragé: les salons du *Cosmos* vont, hélas, recevoir leur première destination prosaïque et commerciale. (1) Nous avons au moins pour nous consoler, les sentiments de la sympathie douloureuse que tous les hommes éclairés de la Capitale ont ressentie en apprenant les entraves apportées à la réalisation de notre magnifique projet. »

Ainsi, le rêve de Messieurs de Montfort et Moigno ne put être réalisé; les tracasseries administratives de l'Empire s'y opposèrent. Aussi, au bout d'un an, en 1853, Monsieur de Montfort dégoûté du rôle ingrat de Mécène, cédait la propriété du journal le *Cosmos* à M. l'abbé Moigno, lequel la repassait immédiatement à M. Séguin qui eut pour prête-nom l'éditeur Tremblay, M. l'abbé Moigno restant toujours rédacteur en chef.

Cependant M. l'abbé Moigno, démissionnaire depuis 3 ans du poste d'aumônier du lycée Louis le Grand, désirait toujours une situation, si humble fut-elle, dans la hiérarchie ecclésiastique. On finit, par lui accorder une place de diacre d'office dans l'église de Saint-Sulpice, avec des honoraires de quatre cents francs par an!

Trente-trois francs, trente-trois centimes, par mois, un franc dix centimes par jour, à l'élève de Cauchy, à l'ami d'Arago et d'Ampère, au rédacteur en chef de la plus savante revue française!

En 1857, M. l'abbé Comte, curé de Saint-Germain-des-Près, offrit à M. l'abbé Moigno, une situation un peu moins précaire. Il lui

(1) Le local des *Salons du Cosmos* est occupé aujourd'hui par plusieurs commerçants, entre autres un photographe, et, pour la plus grande partie, par le théâtre de prestidigitation de Robert-Houdin!

Digitized by Google

donna la place de sous-diacre d'office et en même temps, prêtre des derniers Sacrements pour la paroisse Saint-Germain-des-Près.

Dans ce nouveau poste, les fonctions de M. l'abbé Moigno consistaient à dire les messes tardives, à faire sous-diacre aux grandes messes, et à aller porter, pendant la nuit, les secours de la religion aux mourants, pour lesquels on venait l'appeler.

Toutefois, au milieu de toutes ces vicissitudes ecclésiastiques, l'abbé Moigno n'abandonnait pas le *Cosmos*. Ses fonctions à Saint-Germain-des-Prés lui laissant du temps, il suivait le progrès avec une ardeur toute juvénile. Chaque semaine, il enregistrait les faits nouveaux, les découvertes récentes, les travaux remarquables. Chaque lundi le retrouvait à son banc de journaliste, à l'Académie des Sciences, prenant des notes, causant avec les savants et rendant fidèlement compte de leurs travaux.

En raison de ses fonctions religieuses, il était logé dans une petite maison attenant à l'église Saint-Germain-des-Prés, et qui subsiste encore; c'est là, que pendant seize ans, il a travaillé et prié; c'est là que sont venus le trouver un nombre infini de chercheurs et d'inventeurs qu'il recevait toujours avec la plus cordiale bonté. Il les laissait patiemment exposer leurs vues ou leurs théories, redressant parfois, quand cela était possible, leurs idées erronées, et ne les congédiant jamais sans un mot d'encouragement ou un bon conseil. C'est là, dans ce poste humble et modeste qu'il a reçu la visite des plus hautes notabilités scientifiques françaises et étrangères; c'est là, qu'en 1864, vint le trouver la seule distinction honorifique que la France lui eut jusqu'alors accordée, la croix de Chevalier de la Légion d'honneur.

Vers la fin de 1862, des difficultés d'ordre matériel s'étant élevées entre M. Séguin propriétaire, M. Tremblay, éditeur du *Cosmos* d'une part, et M. l'abbé Moigno, d'autre part, il survint un procès qui se termina en faveur de M. l'abbé Moigno ; mais une scission du journal en fut la conséquence. M. Moigno quitta le *Cosmos* qui continua de paraître jusqu'en 1870, sous la direction de M. Victor, Meunier, aidé de plusieurs collaborateurs.

M. l'abbé Moigno se retrouvait encore une fois sans organe de publicité; mais son parti fut vite pris.

« Séparé de mon *Cosmos*, dit-il, que devais-je faire? Rompre avec ma carrière de journaliste commencée en 1829, et me livrer exclusivement à la rédaction de mes ouvrages de physique et de mathématiques? Je serais sorti en effet de l'arène de la publicité:

Digitized by Google

si l'unanimité de mes amis les plus éclairés et les plus honorables, ne m'avait obligé de continuer ma mission de vulgarisateur... Le choix d'un titre ou d'un nom ne pouvait pas m'embarrasser, *Cosmos* se traduit en français par *Les Mondes*! Je n'avais plus rien à chercher. De par Alexandre de Humboldt, le droit de m'appeler *Cosmos* était une faveur personnelle. En m'appelant *Les Mondes*, je reste fidèle, et je le devais, à la mémoire du grand encyclopédiste. »

Le premier numéro des *Mondes* parut le 12 janvier 1863. C'est dans cet organe que, pendant plus de vingt ans encore, l'abbé Moigno a continué l'apostolat de vulgarisation scientifique commencé dans le *Cosmos*.

Mais les *Mondes* ne suffisaient pas à son activité dévorante, il publia bientôt: la *Clef de la science*, recueil de questions et de réponses expliquant les phénomènes naturels au milieu desquels nous vivons. Cet ouvrage traduit d'abord de l'édition anglaise de Dr Brewer, a été tellement modifié et augmenté par M. l'abbé Moigno qu'il est presque devenu une œuvre originale, la sixième édition en a paru il y a deux ans.

C'est à peu près à cette époque que M. l'abbé Moigno a commencé la publication de la série d'ouvrages qu'il a appelés les *Actualités scientifiques* dont on trouvera la liste en parcourant les couvertures du *Cosmos* depuis deux ou trois ans.

Les *Actualités scientifiques* se composent d'une série de petits volumes d'auteurs différents, sans aucun rapport entre eux; beaucoup sont des traductions d'ouvrages étrangers, quelques-uns sont dûs à la plume même de M. l'abbé Moigno. C'était en résumé, la fleur des travaux originaux, conférences, lectures, etc,, faites par les auteurs les plus marquants de cette période. Parmi ceux écrits par M. l'abbé Moigno nous citerons : *Les Éclairages modernes*, *la Saccharimétrie*, *les Agents explosifs*, *Religion et Patrie*, *Optique moléculaire*, etc., etc. C'est encore à M. l'abbé Moigno, que la science française est redevable, des excellentes traductions des trois beaux ouvrages de Tyndall, le *Son*, la *Lumière*, la *Chaleur*.

En 1870, la guerre trouva M. l'abbé Moigno dans sa petite demeure, près Saint-Germain-des-Près. Obligé d'interrompre momentanément la publication des *Mondes*, soit pendant le siège de Paris par les Prussiens, soit pendant la Commune, il écrivit dans l'*Univers* tant que ce journal put paraître.

Les obus prussiens ne l'effrayèrent pas plus que les menaces

Digitized by Google

des communards. Un soir du siège que les Prussiens bombardaient Paris, l'abbé Moigno entrait dans sa bibliothèque, une bougie à la main, quand, soudain, un fracas épouvantable retentit, un obus crevant la maison, arrive dans l'appartement, et éclate en cent morceaux. L'abbé Moigno ne bronche pas, sa bougie est éteinte dans sa main, il la rallume tranquillement, et constatant qu'il n'a pas reçu une égratignure, il gémit seulement de voir sa bibliothèque éventrée par l'obus, dont un des plus gros fragments a traversé la maison et est allé se perdre dans la muraille de l'église Saint-Germain des Prés. (1)

Une fois les terribles événements de 1870-71 terminés, l'abbé Moigno reprit la publication de ses chers *Mondes*, Le *Cosmos*, avait cessé de paraître, et M. l'abbé Moigno put alors réunir les deux titres, c'est de là qu'est venue la dénomination actuelle: *Cosmos-les-Mondes*.

La France avait à peine retrouvé le calme et la paix, que M. l'abbé Moigno, toujours dévoré des ardeurs généreuses du progrès scientifique, reprenait sous une autre forme l'idée qu'il avait caressée vingt ans auparavant avec M. de Montfort. Il fondait 30, rue du Faubourg-Saint-Honoré dans la cité du Retiro, l'établissement qu'il appela Salle du Progrès.

On y donnait (lui ou des savants et des professeurs qu'il y invitait), des conférences sur toutes les questions scientifiques à l'ordre du jour, on y répétait les expériences remarquables imaginées par les professeurs en renom, on y essayait les appareils nouveaux. En résumé, M. l'abbé Moigno se proposait dans l'œuvre de la *Salle du Progrès* : « de promouvoir, par des leçons et des conférences publiques, le progrès réel et bienfaisant, de donner le plus grand et le plus prompt essor aux inventions et aux découvertes de la science et de l'industrie, de combattre énergiquement les deux ennemies inexorables du progrès, des découvertes et de l'invention, l'ignorance qui les fixe dans leur germe, ou les tient plongées dans le néant, la routine qui leur oppose le cercle infranchissable de l'inertie. »

Hélas ! de même que pour le *Salon du Cosmos* en 1852, l'heure de la *Salle du Progrès* n'avait pas sonné en 1872. Après trois mois d'efforts héroïques, l'abbé Moigno dut abandonner encore une fois son entreprise !

(1) Nous avons en notre possession un des fragments de cet obus.

Digitized by Google

C'est alors que le gouvernement du maréchal de Mac-Mahon, sur la demande instante de plusieurs des amis de l'abbé Moigno, le nomma chanoine de second ordre du chapitre de Saint-Denys. C'était pour lui une retraite honorable et méritée, en même temps que l'assurance du bien-être matériel pour ses vieux jours.

On aurait pu croire qu'arrivé là et âgé de soixante-dix ans, l'abbé Moigno allait, comme tant d'autres, se reposer. Non, des hommes de sa trempe ne se reposent que dans l'éternité. D'abord, il avait ses *Mondes* dont il continuait la rédaction. Puis, pendant les hivers de 1874 et 1875 il se mit à donner aux ouvriers de Saint-Denis, des conférences avec illustrations à la lumière oxhydrique. Il les réunissait le soir dans une vaste salle, et là on le vit maintes et maintes fois tenir sous le charme de sa parole encore chaude et vibrante, des auditoires de douze ou quinze cents personnes.

En même temps qu'il continuait à augmenter la série des *Actualités scientifiques*, il en commençait une autre d'un nouveau genre, celle des langues ou de la littérature apprises par une méthode mnémotechnique ; sans entrer ici dans le détail de cette méthode, ce qui nous entraînerait trop loin, citons seulement les titres de quelques-uns des divers volumes : la *Mnémotechnie*, la *Poésie pour tous*, le *Latin pour tous*, l'*Allemand pour tous*, etc.

Mais, en dehors de son journal, le grand ouvrage, l'ouvrage de prédilection de M. l'abbé Moigno, celui auquel il a pour ainsi dire, travaillé toute sa vie, c'est celui qu'il a publié sous le titre suivant : Splendeurs de la Foi.

Par la nature même de ses études et de ses recherches, l'abbé Moigno avait, pendant sa longue carrière de savant, amassé une quantité prodigieuse de matériaux intellectuels, et comme en somme, l'ensemble de ses études scientifiques avait toujours eu pour but final et suprême la défense et la glorification de la doctrine chrétienne, il était tout naturel que de toutes ces fleurs éparses, il formât un magnifique bouquet ou plutôt une gerbe qui renfermerait tout ce que les sciences humaines pouvaient avoir produit de témoignages en faveur de la Vérité catholique.

Cinquante ans de travaux encyclopédiques ont préparé les *Splendeurs de la Foi*, la première ébauche en fut écrite en 1868, dix ans furent employés à la rédaction et l'ouvrage ne fut publié qu'en 1879.

Sans prétendre exprimer une opinion formelle sur cet ouvrage, nous pouvons dire que c'est une mine, un trésor de renseignements,

Digitized by Google

dans lequel les apologistes chrétiens, peuvent puiser de nombreux arguments en faveur de la cause sacrée qu'ils défendent. En 1882, l'abbé Moigno a ajouté à ses *Splendeurs de la Foi* un cinquième volume qui contient le procès abrégé de la canonisation de Saint Benoit-Joseph Labre. Si le succès en librairie est une preuve de l'excellence d'un ouvrage, il n'a rien manqué sous ce rapport aux *Splendeurs de la Foi*. En effet, depuis 1879, date de sa publication, jusqu'à aujourd'hui, il s'est écoulé plus de 5,000 exemplaires de cet ouvrage qui comprend cinq gros volumes in-octavo.

Citons enfin une dernière œuvre de M. l'abbé Moigno, c'est celle des *Splendeurs de la Foi illustrées*.

C'est une collection de quinze cents à deux mille sujets de l'Art chrétien, photographiés sur verre, destinés à être projetés à la lumière oxyhydrique, dans des conférences populaires et religieuses, et qui se rapportant à certaines paroles de la Sainte-Ecriture, sont comme un commentaire historique de la vérité et du développement de la doctrine chrétienne dans l'histoire.

En 1879, l'abbé Moigno, croyant assurer d'une manière stable et définitive l'avenir de son journal, sollicité par des amis qui ne voyaient peut-être pas bien juste, et entraîné par la fièvre financière qui agitait alors tous les Français, voulut mettre le *Cosmos-les-Mondes* en Société anonyme. Le projet fut réalisé, mais la Société, administrée par des hommes dont les uns étaient trop peu experts en matière financière et les autres l'étaient peut-être un peu trop, ne réussit pas. Il fallut liquider en 1881, et M. l'abbé Moigno se retrouva, par rapport au *Cosmos*, dans la même situation qu'il y a trente ans, seulement directeur scientifique (1).

D'ailleurs, à cette époque, ses épaules et ses jambes commençaient à fléchir sous le poids du travail et des années, il abandonna peu à peu la direction du *Cosmos-les-Mondes*; il vivait pieusement dans sa retraite de Saint-Denis, partageant son temps entre la prière, la rédaction de quelques articles et la préparation d'un sixième volume des *Splendeurs de la Foi* qu'il espérait encore publier.

(1) Depuis 1879, la propriété du *Cosmos-les-Mondes* a passé en d'autres mains que celles de M. l'abbé Moigno. La mort de son fondateur, tout en causant au *Cosmos-les-Mondes* une perte irréparable, ne compromet cependant pas son existence. Toutefois des modifications importantes pourront sans doute survenir dans un avenir plus ou moins prochain. Nous en ferons part à nos lecteurs quand le moment sera venu.

Digitized by Google

Plusieurs fois déjà, depuis quelques années, il avait été atteint de maux de jambes ou de pied qui le contraignaient à l'immobilité pendant plusieurs semaines. De plus, il était diabétique. Tout récemment une des plaies de son pied s'aggrava, et la température de ces jours derniers s'en mêlant, le mal empira soudainement, et après moins d'une semaine de maladie grave, il s'est doucement éteint le dimanche 13 juillet à deux heures de l'après-midi, malgré les soins dévoués de ceux qui l'entouraient, consolé et soutenu par les sacrements de l'Eglise.

Ses funérailles ont eu lieu le jeudi 17 dans la basilique de St-Denys. On aurait pu croire qu'un nombreux cortège d'amis dévoués et reconnaissants, serait venu saluer une dernière fois sa dépouille mortelle. Hélas! est-ce la faute de la pluie torrentielle qui est tombée toute la matinée, ou de la distance de St-Denys à Paris, ou de quelque cause ignorée? ou plutôt est-ce parce que ce vieillard de 80 ans avait déja vu partir avant lui pour l'autre monde la plupart de ses meilleurs amis? Toujours est-il que tous ceux qui étaient là ont été aussi surpris que peinés de la solitude relative au milieu de laquelle s'est accomplie la cérémonie funèbre.

Par une autorisation spéciale de M. Martin-Feuillée, ministre de la justice et des cultes, cousin de M. l'abbé Moigno et qui assistait à ses funérailles, le corps a été déposé provisoirement dans un des caveaux de la basilique de St-Denys, en attendant l'inhumation définitive dont le lieu n'est pas encore fixé.

Il est à présumer que ses nombreux amis, et tous ceux pour lesquels il a été si obligeant pendant sa longue carrière, voudront, en lui élevant un monument funèbre, donner à sa mémoire, un gage de leur affection et de leur reconnaissance.

Descends, noble vétéran de la plus grande des causes, descends te reposer dans la tombe, tu l'as bien mérité ce repos, toute ta vie tu as été à la peine, à la fatigue et au labeur, il est juste qu'au moins maintenant, tu sois un peu à l'honneur!

Bien que nous ne voulions pas devancer le jugement qui sera porté sur la vie et les travaux de M. l'abbé Moigno, il est cependant quelques points que nous tenons dès à présent à bien affirmer. L'abbé Moigno, personne ne pourra lui retirer cette gloire, a été un des travailleurs les plus assidus et, suivant son expression, l'un des plus grands *piocheurs* de son siècle. Levé tous les jours à cinq heures du matin, il remplissait pieusement ses exercices religieux, et se mettait ensuite au travail, qu'il ne

Digitized by Google

quittait que le soir, et il a mené cette vie presque jusqu'à son dernier jour. Il a publié plus de cent volumes sur les sujets scientifiques les plus divers, sans compter les 21 volumes du *Cosmos* et les 58 volumes des *Mondes*.

L'abbé Moigno avait une mémoire étonnante et prodigieuse, il avait appris comme en se jouant la plupart des langues usuelles, anciennes ou modernes. Il s'était inoculé une méthode mnémotechnique assez curieuse, qu'il a publiée dans un de ses volumes intitulé la *Mnémotechnie*, et à l'aide de laquelle il avait réussi à retenir une foule de données littéraires, historiques ou scientifiques. C'était merveilleux de voir avec quelle facilité et quelle aisance il allait chercher dans sa mémoire les dates les plus obscures ou les documents scientifiques les plus minutieux. Un seul exemple nous suffira, mais il est typique :

On sait que le nombre 3,14159, etc, qui représente le rapport de la circonférence au diamètre, est incommensurable ; les tables de de Callet l'ont donné avec CENT CINQUANTE-QUATRE décimales ; M. l'abbé Moigno voulant le retenir, le mnémonisa dans une phrase de sa composition. Or, il nous est arrivé plusieurs fois de lui demander à brûle-pourpoint : M. l'abbé, quel est le 26e, le 65e, le 89e, le 110e chiffre du rapport PI ? Et, sans hésitation, l'abbé Moigno nous donnait le chiffre exact que nous vérifions dans les tables imprimées.

L'abbé Moigno a été non-seulement un travailleur, mais encore un prêtre véritablement pieux. Malgré ses occupations écrasantes, il a toujours été fidèle à ses devoirs religieux. Il récitait son office avec la plus grande régularité, il disait la sainte messe tous les jours, même pendant ses nombreux voyages, et avec la plus ardente ferveur. Lui qui avait tout vu, tout lu en ce monde, avait conservé sa foi, aussi pure et aussi fraîche qu'aux premiers jours de son sacerdoce. Il avait envers la Sainte-Vierge une dévotion tendre et aimante ; il possédait dans sa chambre, les statues de tous les pèlerinages célèbres où la Sainte-Vierge est honorée, chaque jour il allait s'agenouiller devant ses nombreuses images de Marie, il y récitait dévotement son chapelet et faisait ainsi en esprit sa tournée de pèlerinages.

L'abbé Moigno était bon, affable, obligeant au-delà de ce qu'on peut dire. Quand il recevait quelqu'un, c'était toujours avec un bon sourire bien franc et une bonne parole bien sympathique. Il n'a jamais découragé un inventeur; même quand il était obligé de re-

Digitized by Google

fuser son concours à une idée irréalisable, il trouvait toujours une parole de consolation, pour le malheureux qu'il était obligé de congédier.

Quant à sa charité elle était, on peut le dire, sans limite. Il donnait sans cesse, sans jamais compter. Il donnait et ce qu'il avait et même parfois ce qu'il n'avait pas. Jamais un inventeur malheureux n'est venu lui exposer un projet, une machine nouvelle, sans que l'abbé Moigno l'aidât de ses deniers. Tous les pauvres qui se présentaient chez lui ne s'en retournaient jamais sans un petit secours. Il ne s'est jamais demandé comment il ferait le lendemain; quand il avait quelque chose il le donnait, et quand il n'avait plus rien, il empruntait pour donner encore. Cet homme, qui a fait la fortune de nombreux industriels, a souvent été privé du nécessaire, et beaucoup de ceux qu'il a enrichis, lui ont parfois refusé un secours qui l'aurait sauvé de bien des embarras.

Il faut avouer que le côté administratif des affaires n'était pas son fort. Ce savant qui avait fait un traité de calcul différentiel et intégral, était complètement brouillé avec l'arithmétique élémentaire et se perdait dans les comptes d'une cuisinière !

En somme, il n'a jamais commis que des excès de bonté et de charité. Il quitte la terre, pauvre des biens de ce monde, mais il monte au ciel riche des travaux et des vertus qui lui ont mérité l'éternelle récompense.

Si l'abbé Moigno a été pendant bien longtemps abreuvé d'amertumes, il a eu aussi quelques consolations, les hommes ont fini par rendre justice à son mérite et, bien que sur le tard, les honneurs sont enfin venus le trouver.

Il était membre d'une infinité de sociétés savantes, françaises et étrangères, il était tenu en grande estime par tous les savants du monde qui ont donné à son nom une place des plus honorables dans toutes leurs publications ; il était officier de l'ordre de Saint-Maurice et Lazare, commandeur de l'ordre de Charles III d'Espagne, officier de la Légion d'honneur , chanoine de l'insigne chapitre national de St-Denys, chanoine d'honneur de Vannes avec rang d'évêque, vicaire général honoraire de Bordeaux, docteur de Saint-Thomas d'Aquin, grade qui lui avait été conféré par le pape Pie IX en 1871; il fut honoré de plusieurs brefs de Pie IX et de Léon XIII, et enfin le 25 août 1872 il obtint la seule faveur qu'i eut jamais désirée et ardemment sollicitée: sa réintégration spirituelle dans la Compagnie de Jésus.

***

Digitized by Google

Après ce que nous venons de dire, le lecteur n'attend sans doute pas de nous un jugement plus complet sur la vie et les œuvres de M. l'abbé Moigno. Ce n'est pas à nous, son humble disciple, qu'il appartient de formuler une appréciation digne de ce grand maître.

Gardant au fond de notre cœur le culte de sa mémoire et le souvenir de ses leçons, il nous suffit d'avoir indiqué les points les plus saillants et les faits les plus notoires de sa vie. Nous laisserons à d'autres voix ou à d'autres plumes plus autorisées la gloire douloureuse de célébrer plus dignement les nom de l'abbé Moigno, et de montrer le vide que sa mort aura fait dans la science chrétienne et française.

H. VALETTE.

Digitized by Google

LE CUIVRE ET LE CHOLÉRA

Qui n'entend qu'une cloche n'entend qu'un son. Dans le dernier numéro du *Cosmos-les-Mondes*, on a lu l'intéressante conférence de M. le docteur Hector Georges sur le cuivre. Après avoir dit beaucoup de choses excellentes sur l'innocuité de ce métal (il aurait même pu ajouter que le cuivre ne doit probablement les terribles appréhensions dont il est l'objet qu'à l'étain allié de plomb qui sert à l'étamage des ustensiles de cuisine), il a fait le procès des préparations cupriques envisagées comme moyen prophylactique et curatif du choléra. Nous n'aurions pas pris la plume si les arguments invoqués par M. H. Georges n'avaient point été solennellement contestés par M. le docteur Burq, cet inventeur méconnu par presque toutes les Sociétés scientifiques officielles quoique ses découvertes en métalloscopie et en métallothérapie soient cependant réelles.

Quels sont les arguments invoqués par M. H. Georges? Ce sont d'abord les assertions de M. Bochefontaine. Or, M. Burq a montré tout ce que ces assertions contenaient d'erroné et d'inexact. Il dit en effet : « Toutes les assertions de M. Bochefontaine sur les faits qui se seraient passés à Villedieu, en opposition de la préservation cuprique, sont donc les unes grandement erronées et les autres incomplètes. »

Un autre argument invoqué ensuite par M. H. Georges est la mort, en Egypte, de Louis Thuillier qui « faisait depuis longtemps un usage journalier de pilules de cuivre (d'après la formule de M. Burq) pour se mettre à l'abri du fléau. »

Il résulte des renseignements authentiques fournis par M. Nocard, que Louis Thuillier n'avait point pris une dose suffisante de cuivre et encore avait-il eu le tort de s'adresser à une préparation insoluble, le bioxyde de cuivre.

Au reste, quel argument tirer d'un fait isolé, surtout d'un fait négatif?

En présence des recherches si consciencieuses du docteur Burq, en présence surtout des heureux résultats obtenus par les médecins qui ont traité le choléra par les préparations cupriques (Lisle à Marseille, Dufraigne à Meaux, etc., etc. Il est impossible de lais-

Digitized by Google

ser passer sans protestation cette phrase du docteur H. Georges : « le cuivre ne confère pas aux individus qui en sont imprégnés une immunité spéciale contre les maladies épidémiques et ne doit pas inspirer une confiance dangereuse et une sécurité illusoire. »

Quand on se trouve en face d'une maladie telle que le choléra, maladie à la quelle on ne peut encore opposer aucun traitement héroïque, c'est œuvre méritoire de signaler à l'attentien des médecins ce qui paraît le plus propre à combattre ce terrible fléau.

Voilà pourquoi, après avoir parlé de l'*éther sulfurique soufré*, nous indiquons aujourd'hui les sels de cuivre et notamment le sulfate. On sait que ce sel est maintenant recommandé comme l'un des meilleurs antiseptiques et désinfectants. Est-ce seulement parce qu'il transforme l'hydrogène sulfuré et le sulfhydrate d'ammoniaque en sulfure de cuivre? Nous ne le pensons pas, car le sulfate de fer et le sulfate de zinc rendraient les mêmes services à meilleur marché. C'est donc qu'on attribue (je crois qu'on a raison) au sulfate de cuivre des propriétés microbicides. Pourquoi ce sel n'aurait-il pas les mêmes propriétés dans l'organisme?

Nous ne voulons pas discuter, mais constater. Ceux qui désirent plus de détails, les trouveront dans un livre tout récent : *du cuivre contre le choléra et la fièvre typhoïde*, préservation et traitement par le docteur Burq (in-8° de 184 pages, librairie A. Delahaye E. Lecrosnier, prix 4 fr.)

C'est là que nous avons puisé les réponses aux arguments du docteur H. Georges et médité attentivement les raisons très sérieuses qui militent en faveur du traitement du choléra par les préparations de cuivre. Par ce temps d'épidémie cholérique, cet opuscule mérite d'être signalé à l'attention publique.

Docteur Tison.

Digitized by Google

PRINCIPES D'ASTRONOMIE RATIONNELLE

Apprenez surtout à apprendre.

Pour remplir vis-à-vis de vous l'engagement que nous avons pris dans le numéro du Cosmos en date du 19 mai 1883, nous allons d'abord tracer un programme didactique propre à jalonner la voie que l'on doit suivre (selon nous) pour arriver à se rendre compte de la marche des phénomènes célestes, observés de cette station si désavantageuse comme observatoire astronomique, qu'on nomme la terre. Nous nous rendons ainsi à la demande de plusieurs nouveaux disciples d'*Uranie*, de différents âges et de diverses positions comme étudiants; et nous convions à cette étude que nous allons refaire de concert, tous ceux de nos honorables collaborateurs du *Cosmos-les-Mondes* et de l'enseignement public, qui s'intéressent à l'instruction de la Jeunesse. Nous sollicitons leur concours pour nous aider dans cet apostolat scientifique; et nous recevrons leur critique pour nous *rectifier,* avec autant d'attention que de déférence, en vertu de ce principe que nous rappelons: *Deux hommes droits de cœur et de sens, ont plus d'esprit et de savoir qu'un seul.*

Nous faisons ce sincère appel avec d'autant plus de raison que l'étude de l'astronomie même simplement *élémentaire*, met à contribution, pour ses théories et leurs applications, toutes les connaissances humaines spéculatives et pratiques, ainsi que les arts qui touchent à la précision dans l'exécution des mesures et des travaux qui réclament au plus haut degré l'éducation de l'œil et de la main.

Pour jeter d'avance un coup d'œil sur le plan général que nous proposons de suivre, *pour aller du connu à l'inconnu*, nous partagerons les études élémentaires d'astronomie rationnelle que nous allons parcourir avec tous nos auditeurs, en dix étapes, c'est-à

Digitized by Google

dire en dix livres dont nous allons esquisser rapidement le *sommaire*, en indiquant en route aux étudiants les meilleurs auteurs à consulter pour perfectionner ces premières connaissances; ainsi que les sources les plus limpides où ils pourront puiser les renseignements les plus utiles, pour poursuivre leur voyage scientifique, et arriver par l'admiration de l'univers à l'amour respectueux de son divin Auteur, son commencement et sa fin.

Études préliminaires

Le *deuxième* degré de l'astronomie rationnelle que nous allons étudier ensemble, exige que le disciple possède les connaissances principales suivantes: La construction plane et en relief des six cas généraux des trièdres, à l'aide de la règle et du compas — les formules propres à la résolution trigonométrique des 4 cas généraux des triangles rectilignes quelconques, ainsi que des 6 cas des triangles sphériques rectangles, en même temps que des 6 cas de triangles sphériques quelconques — les principes fondamentaux de la composition et de la décomposition des forces, tant parallèles que concourantes — les lois de l'optique relatives à la réflexion et à la réfraction de la lumière; l'étude de la vision et des erreurs de l'œil, les lois du magnétisme et de l'électricité. Toutes ces connaissances élémentaires se retrouvent au besoin dans tous les bons ouvrages classiques; parmi lesquels figurent les traités de topographie élémentaire, avec l'usage des instruments du levé des plans et du nivellement, et entr'autres les ouvrages de Breton (de Champ).

Pour arriver plus rapidement à la construction raisonnée des sphères artificielles, céleste et terrestre, ainsi qu'à la construction des cartes, on fera bien de revoir les cent et quelques théorèmes et problèmes principaux de la *géométrie sphérique*; en s'exerçant à la construction de ces triangles curvilignes de l'espace, sur une sphère d'étude en bois noirci et montée sur pied comme un globe avec son armature. Quant aux instruments qu'il est utile d'avoir sous la main à chaque leçon, nous les indiquerons chemin faisant, depuis les plus simples employés par les bergers Chaldéens, jusqu'aux plus perfectionnés, tels qu'on les trouve dans les grands observatoires modernes de l'ordre le plus élevé de notre époque.

En conséquence, voici *l'esquisse du sommaire* des dix livres que nous proposons d'étudier, et que nous ne développerons que dans les questions qui pourraient offrir quelques difficultés aux jeunes

Digitized by Google

lecteurs, mais en renvoyant pour les autres aux auteurs indiqués. Nous espérons que cette sorte de *catéchisme astronomique* facilitera les demandes de l'interrogateur dans une conférence didactique, ainsi que les réponses du candidat qui met de la logique dans ses études scientifiques; en prenant *d'abord* les termes ou mots astronomiques dans le sens usuel donné par les dictionnaires, avant de leur imprimer le sens imposé par la science.

Livre 1er

Coup d'œil *anticipé* d'un observateur *idéal* situé dans l'espace, sur l'univers sidéral et le système solaire. — Une conception de la Cosmogonie — Le choix d'une station — Phénomènes d'apparences. Conseil *d'assistants*: Mages Babyloniens et astronomes d'Alexandrie, figurant devant nous un appareil propre à représenter *proportionnellement* notre système planétaire, si microscopique au centre de la voie lactée, qui n'est elle-même qu'une *molécule* des cieux, flottant au milieu des inombrables nébuleuses disséminées dans l'univers sidéral.

Mouvement diurne — Lois des premières observations du lever et du coucher des astres. — Orientation. — Rose des vents. — Les six lois : Circularité, parallélisme, uniformité, isochronisme. — Synchronisme. — Sens rétrograde. — Equateur céleste. — Hémisphères sidéraux. — Constellations. — Globe céleste artificiel. — Cartes célestes. — Postulatum de *Copernic* — Problèmes uranographiques résolus d'abord avec le globe artificiel ; puis avec les instruments géométriques et le calcul trigonométrique.

Livre 2

Installation d'un observatoire. — Baromètre. — Thermomètre. — Boussoles. — Globes et cartes. — Lunette méridienne. — Pendule sidérale. — Chronomètres de comparaison — Théodolite. — Cercle répétiteur. — Equatorial. — Archives. — Bibliothèque technique. — Annales astronomiques. — Examen de 5 classes d'instruments : Linéomètres, goniomètres, chronomètres, dynamomètres, prétiomètres. Manœuvres instrumentales. — Education de l'œil et de la main. — Etude des erreurs personnelles — Examen des approximations. — Règlement des observateurs de jour et de nuit. — Appareils cosmographiques. Conférences astronomiques.

Livre 3

Première étude de la terre. — Topographie, Géodésie. — Géogra-

Digitized by Google

phie — Atmosphère. — Réfraction atmosphérique. — Météorologie. — Hydrographie et navigation : Cabotage et long cours. — Courants aériens et océaniques. — Globe terrestre artificiel. — Mappemonde et cartes terrestres : continentales et maritimes ou hydrographiques parcellaires. — Problèmes de géographie, résolus tour à tour instrumentalement et trigonométriquement. — Métrologie générale.

Livre 4

Deuxième étude de la terre. — Coquille minérale du Globe. — Couche aérienne. — Couche aqueuse. — Géologie et Minéralogie. — Feu central et volcans. Trépidations de la croûte terrestre. — Tremblements de terre. — Déplacements des mers, lents ou brusques. — Manifestations de la vie végétale et animale. Flores et Faunes successives organisées par le Créateur. — Histoire de la Terre — Phases de l'humanité.

Livre 5

Théorie du soleil. — Modes successifs d'observations diurnes, annuelles, etc. — Perspective de l'écliptique. — Point vernal. — Saisons. — Distance du soleil à la terre. — Théorèmes des diamètres apparents. — Loi de l'orbite et forme de l'écliptique. — Loi des aires proportionnelles. — Loi du rayon vecteur. — Sphère armilaire. — Cercles terrestres et climats. Gnomonique et cadrans solaires. — Temps solaire vrai et temps solaire moyen. — Constitution solaire, lumière zodiacale. — Problèmes hélionomiques. — Problèmes mixtes ou en *combinant* les globes artificiels, céleste et terrestre. Produits agricoles et miniers. — Ethnographie. — Relations internationales.

Livre 6me

Etude de la lune. — Révolutions sidérale et synodique. — Eclipses de lune et de soleil. — Marées. — Calendriers. — Deuxiéme étude de la navigation commerciale et de guerre. — Problèmes de la navigation, cabotage et long cours. — Sondages. Courants océaniques. — Cartes hydrographiques générales. — Parallaxe. — Chronologie générale.

Livre 7e

Théorie des planètes et comètes. — Lois de Galilée. — Lois de

Digitized by Google

Képler. — Loi de Newton ou gravitation universelle. — Etude des satellites des planètes. — Vitesse de la lumière. — Mécanique céleste et perturbations des mouvements planétaires. — Masses et densité des planètes. — Étude des comètes et de leurs trajectoires, elliptiques ou paraboliques etc. — Théorèmes de Lagrange et de Gauss.

Livre 8e

Troisième étude de la terre. — Géodynamie ou examen des dix mouvements principaux du globe : rotation, translation, précession des équinoxes, nutation de l'axe du monde, variations de l'obliquité de l'Ecliptique ou balancement de son plan ; révolution des apsides et marées polaires, déformation de l'Ecliptique, variations de l'excentricité de l'orbite, perturbations de l'attraction planétaire de part et d'autre de l'écliptique. — Translation sidérale et en spires de la terre avec le soleil, et probablement avec toute la nébuleuse appelée Voie lactée. Perspectives célestes du système solaire, telles qu'on peut s'imaginer les voir de divers points de l'espace. — Probabilité de l'état *biologique* de chacune des planètes.

Livre 9e

Uranographie ou inventaire détaillé des étoiles. — Étoiles doubles ou multiples. — Nébuleuses résolubles ou planétaires. — Analyse spectrale des planètes et des étoiles.. — Bolides. Étoiles filantes et aréolithes. — Conquêtes probables et réservées à l'avenir avec quelques conjectures plausibles de l'esprit humain, sur la pluralité des mondes. — Panorama de l'univers sidéral.

Livre 10e

Histoire de l'Astronomie. — Systèmes cosmogoniques. — Rêves ou ruses de l'Astrologie. — Conclusions générales et philosophiques. — Destinées de l'humanité : Examen sommaire de son passé et pressentiments divers de son avenir. — Alpha et Oméga : *Dixit et facta sunt.*

Ce cadre renferme environ trois cents principes astronomiques : Lois d'observations, théorèmes *doctrinaux* et problèmes d'applications utilitaires.

Nota. Il reste entendu que la voie que nous indiquons ici n'est pas un chemin de fer aux rails inflexibles, mais bien une route d'une assez grande largeur pour qu'en la parcourant, le jeune voyageur

Digitized by Google

puisse s'écarter du chemin que nous indiquons, en gardant toujours la liberté de son allure et l'indépendance de son esprit. Mais sous la condition de respecter toujours les lois obligatoires de la logique, et de revenir de distance en distance sur ses pas, c'est-à-dire, sur toute question dont la solution n'aura été qu'entrevue ou sera restée incomplète, jusqu'au moment où les connaissances acquises auront été assez entières, pour lui permettre de se prononcer sur une loi astronomique ou sur son application, avec connaissance de cause et certitude morale. Car de même que dans la stratégie, un habile général peut souvent être obligé de faire des marches et des contremarches et même de battre quelque fois en retraite, pour mieux avancer ensuite et gagner une victoire, de même l'astronomie est souvent conduite à revenir sur un terrain aperçu d'une manière forcément incomplète, pour le mieux examiner et en achever l'étude. C'est surtout l'astronome judicieux qui doit observer ce conseil d'Horace : *Sœpe stylum vertas*; et l'étudiant sagace ne doit jamais perdre de vue la traduction poétique de ce sage précepte :

Avancez lentement ; et, sans perdre courage,
Vingt fois sur le métier remettez votre ouvrage.

Dans le cas contraire, la question devra lui paraître comme étant réservée à l'avenir et faire encore partie de l'astronomie *conjecturale* dans laquelle l'esprit humain ou plutôt l'imagination peut se donner carrière; mais qui, dans la majorité des cas, est alors pour l'homme une nébuleuse irrésoluble, c'est-à-dire qui ne se transforme pas encore pour lui en points lumineux.

Nous avons esquissé ce cours *didacticque* d'astronomie élémentaire, en nous souvenant de cet apophtegme :

Je lis au fond de la conscience.
J'absous l'erreur de bonne foi.
Mais je condamne la science
Qui cherche tout, excepté Moi.

Nous obéissons toujours à ce précepte *antérieur et supérieur*, qui rappelle à l'esprit les quatre échelons de plus en plus élevés que nous découvrons dans l'organisation générale de ce monde mystérieux, savoir : Le minéral qui existe ; le végétal qui existe et vit ; l'animal qui existe, vit et sent ; l'homme qui existe, vit, sent et PENSE, pour trouver la vérité et mériter le bonheur éternel. Ce suprême privilège de la pensée, qui se manifeste au dehors par la parole, revêt l'instinct naturel de différentes qualités spirituelles qui élèvent l'âme humaine à un plus haut degré de responsabilité

Digitized by Google

morale envers son divin Auteur et son Souverain Juge, dont les attributs forment UNE INFINITÉ D'INFINIS.

BERTRAND *(de Grenoble)*.
Ancien professeur d'hydrographie.

P. S. Pour répondre par une sorte de *profession de foi* à plusieurs questions *personnelles* que des lecteurs nous ont adressées, nous formulerons ici comme *gouverne* ce précepte : Sur ce champ de bataille si chanceux qu'on appelle la vie, l'homme doit faire toutes ses actions de la journée, comme si condamné sans appel par un conseil de guerre, ce prisonnier de l'ennemi allait probablement être fusillé le lendemain.

Cette réflexion sérieuse fait apprécier les choses passagères de cette vie *responsable*, à leur juste valeur ainsi qu'à leur véritable prix.

L'IMPRESSION
des faux billets de banque

Il ne se passe pas une semaine sans que les journaux nous apportent avis que l'on a pris, sur le fait, des falsificateurs des billets de banque. Cette question est donc plus que jamais digne d'attention, car, avec les progrès constants que réalisent la photographie et ses dérivés, il est évident que le papier-monnaie subira, avant peu, une dépréciation réelle si l'on ne s'inquiète des moyens d'en empêcher les copies plus ou moins fidèles. Or, précisément, un inventeur, dont le nom est bien connu de nos lecteurs, M. Despaquis, a publié dans le dernier numéro du *Bulletin de l'Imprimerie* une lettte, où il indiquait un système d'impression particulière, de nature à empêcher toute fraude. M. Despaquis nous demande, aujourd'hui, de reproduire sa lettre, dans l'intérêt même

Digitized by Google

du public, et il nous donne quelques renseignements complémentaires. Nous n'avons garde de nous refuser à satisfaire ce désir.

Dans cette lettre à notre confrère du *Bulletin*, M. Despaquis rappelle d'abord ses démarches infructueuses auprès de M. le gouverneur de la Banque de France pour faire adopter son procédé ; puis il continue en ces termes :

» Jusqu'alors, d'après les articles de journaux qui ont annoncé les émissions de faux billets de banque, d'après les rapports de la police ou de l'instruction, — qui, par bonhomie, indiquaient les moyens de procéder, — les billets avaient été contrefaits par les moyens suivants :

» 1° gravure; 2° report ou décalque sur pierre lithographique; 3° impression sur le billet lui-même employé comme planche d'imprimerie ou pour servir à reporter; 4° calque sur le billet opéré sur une feuille transparente : feuille de gélatine, de collodion, papier ou toile à calquer.

» Les graveurs sont nombreux et le premier moyen a été le plus employé par les contre-facteurs. Cependant il est beaucoup moins dangereux que le report ou décalque sur pierre, moyen qui est si simple, si facile pour un grand nombre d'imprimeurs lithographes, et qui fournit des fac-similés tellement exacts qu'un lithographe de Reims, qui employait ce procédé, faisait accepter ses billets faux par la Banque elle-même.

» L'impression sur le billet lui-même peut se faire également, mais plus difficilement, et donne des images moins nettes, quand l'impression sur le billet est destinée à être reportée sur pierre.

» Quant au quatrième moyen, calque sur le billet, opéré sur une feuille transparente et ensuite décalqué sur pierre, il est difficile même pour les meilleurs dessinateurs, et la fausseté du billet est toujours facile à constater par les défectuosités du calque. Mais ce moyen devient très dangereux lorsqu'il et fait par agrandissement photographique.

Il y a encore d'autres moyens de contrefaçon, mais je ne crois pas utile de les faire connaître; je ne veux pas venir en aide aux contrefacteurs. Ceux que je viens de citer sont déjà suffisants pour inquiéter le public commerçant. (Que vos lecteurs ne fassent pas sur mon compte de commentaires défavorables, je suis pauvre, et même très pauvre présentement.)

Pour obvier avec une efficacité absolue à ces quatre premiers moyens de contrefaçon et à d'autres que je m'abstiens d'indiquer, il

Digitized by Google

faut employer le procédé d'impression sur planche en gélatine et en opérant de la manière suivante:

« Cliché négatif photographique type.

« Il faut faire le cliché négatif type en un certain nombre d'exemplaires similaires, afin d'en avoir de rechange s'il arrivait accident à un négatif qui serait unique. Cependant, en prenant le soin nécessaire, un seul peut suffire.

Ce négatif sera obtenu, autant que possible, d'après un modèle qui ne varie pas et possédant des demi-teintes continues et différentes d'intensité, tel que le spectre solaire, qui possède des demi-teintes fondues et continues. On peut néanmoins employer comme modèle une ou plusieurs figures de femme, même des vues et monuments, enfin toute figure ou objet ayant de fins demi-tons.

Un billet imprimé sur une planche en gélatine obtenue d'après ce négatif aura des demi-tons continus qui défient tous les graveurs et les burins du monde entier. Par conséquent, l'un des quatre moyens de contrefaçon indiqués ci-dessus est absolument supprimé. Aucun graveur ne pourra reproduire les demi-tons de la photographie, et les graveurs ne seront plus à craindre.

Le second moyen, c'est-à-dire le report sur pierre lithographique qui est un des plus dangereux, est rendu également et absolument impossible par la couche continue de gras, c'est-à-dire d'encre grasse, des demi-teintes de l'image. En effet, cette couche continue ne permettant pas à l'eau de traverser l'image, la pierre ne peut se mouiller, c'est-à-dire prendre l'eau qui doit repousser partiellement l'encre grasse, et l'on ferait ainsi de l'image reportée un tableau noir, noir, excepté dans les grands blancs; et les demi-teintes se détacheraient de la pierre par plaques si l'on faisait un report de cette image. Le procédé de report sur pierre est donc absolument impuissant et ne peut servir aux contrefacteurs.

Ce que je viens de dire s'applique également et pour les mêmes causes à l'impression sur le billet lui-même ou à l'emploi d'une couche de gras sur le billet pour le reporter ensuite sur pierre lithographique.

Après ce que je viens de dire plus haut et qui est d'une évidence éclatante, le seul moyen que pourraient employer encore les contrefacteurs, serait la photographie et le procédé d'impression sur gélatine qui aurait servi à la faire.

La photographie, telle qu'elle se faisait avant l'invention de M. Cros et de M. Ducos de Hauron, ne serait pas à craindre. La

Digitized by Google

Banque de France a employé un moyen pour la photographie ordinaire : le bleu clair des billets français venant aussi intense que le blanc du papier, on ne pouvait obtenir un cliché capable de donner une image à l'abri de la contrefaçon. Mais la couleur jaune, couleur complémentaire du bleu, curcuma, éosine, etc., interposée entre le billet et la plaque photographique sensible, permettait d'obtenir une image très faible du billet, insuffisante pour fournir une planche d'impression. Cependant en opérant sur cette planche le renforcement par le poudrage à l'alun ou au tannin (les lignes, traits et hachures pouvant être très facilement renforcés) on aurait pu obtenir un tirage convenable. Ce renforcement serait extrêmement difficile, je puis dire impossible si la planche avait des demi-teintes fines. J'ai évité cette possibilité de la contrefaçon par impression de l'image bleue sur bleu. Ce bleu d'intensité moyenne obtenu dans la fabrication du papier ainsi que les filigranes serait couvert par le texte, et les figures du billet seraient tirées en bleu spécial extrêmement pâle et ressortant d'une manière presque imperceptible, mais cependant suffisante pour la lecture.

Le procédé Cros et Ducos de Hauron n'obtiendrait pas sur ce billet ainsi fait un négatif capable de fournir une planche d'impression sur gélatine, par conséquent impossibilité de contrefaçon par ce moyen.

Lorsque j'ai garanti de mettre les billets absolument à l'abri de la contrefaçon, la science photographique n'allait pas plus loin, et je pouvais garantir l'absolue impossibilité de contrefaçon; mais il m'est revenu qu'un nouvel inventeur vient de prendre un brevet pour un procédé similaire ou un perfectionnement aux procédés Cros et Ducos, au moyen duquel il obtient parfaitement les bleus, et par conséquent pourrait obtenir une image, quoique très faible, moyen bleu sur bleu que je viens d'indiquer. Le fait m'a été dit dernièrement sans que j'aie encore pu le contrôler. Mais ceci ne serait certes pas une cause absolue, loin de là, pour empêcher de rendre la contrefaçon impossible. Il y a d'autres couleurs ou d'autres combinaisons de couleurs qui arriveraient au même résultat que le bleu sur bleu. Ce n'est qu'une question de recherche de cette nouvelle combinaison de couleurs, si ce que l'on m'a dit dernièrement est exact, et ces recherches seront bientôt faites.

« Je n'ai pas parlé de filigrane avec intention; il est également bien facile à obtenir tel qu'il est fait actuellement, et il serait également impossible de l'obtenir, s'il était fait d'après une image demi-tons. D'ailleurs le filigrane est absolument inutile et ne cons-

Digitized by Google

titue qu'un surcroît d'impossibilité de contrefaçon quand il est imprimé d'après le système décrit ci-dessus.

En résumé et par conclusion de ce qui est écrit ci-dessus, la Banque de France et toutes les compagnies qui émettent des billets, titres quelconques, actions, obligations, livres de chèques, etc., doivent, dans leur intérêt, et dans celui du public, et pour une œuvre plus haute que leur intérêt pécuniaire, faire imprimer tous leurs titres par le procédé que j'indique comme le procédé à employer. »

DESPAQUIS,
17, rue Jacob, Paris.

Météorologie

PEUT-ON PROVOQUER LA CHUTE DE LA PLUIE?

Le discours annuel lu à la *Société Royale de la Nouvelle Galles du Sud* par son président, H. C. Russell, traite de l'intéressante question de l'influence de certains procédés qui ont été successivement recommandés, soit comme moyens de préserver de la foudre, soit comme moyens de couvrir de pluies de grandes étendues de pays. M. Mahillon en a donné dans la revue *Ciel et Terre* un excellent résumé que nous publions.

On lit dans l'intéressante notice publiée par François Arago relativement au Tonnerre (1), que l'emploi des canons et des boîtes à feu, comme moyen de dissiper les nuées orageuses, et même les

(1) Œuvres complètes de François Arago ; Paris et Leipzig, 1854 — T. IV.

Digitized by Google

nuées de toute espèce, était encore recommandé par les navigateurs et les auteurs en 1765, et que vers 1769 un ancien officier de marine, retiré dans sa terre du Mâconnais, ayant imaginé de combattre le fléau de la grêle à l'aide des explosions de l'artillerie, cette pratique devint populaire dans plusieurs communes environnantes et s'étendit même au loin. Dans un mémoire rédigé en 1806 par le commissaire en chef des poudres, on trouve que les boîtes ou les canons étaient employés à dissiper les orages dans plusieurs communes du Mâconnais et que la consommation de poudre de mine, pour ce seul objet, était de 4 à 500 kilogrammes par an.

Volta supposait que de vastes incendies pouvaient jouer un rôle avantageux pendant les orages; il s'imaginait probablement que la fumée agirait comme conducteur pour écouler l'électricité des nuées et éviter ainsi la production des décharges dangereuses. A ce propos, Arago constata un fait qui lui sembla tout d'abord confirmatif de l'opinion de Tolta. Il avait déduit des observations météorologiques recueillies en Angleterre, que les régions des hauts-fourneaux et des grandes usines étaient plus favorisées, au point de vue des orages, que les régions agricoles. il ne tarda pas à reconnaître que cette différence d'effet peut aussi bien dépendre de la nature du terrain, qui, en Angleterre, renferme des minerais métallifères presque partout où se rencontrent de grandes ou des hauts-fourneaux.

En vue de rechercher dans les faits des traces de la prétendue influence des décharges de l'artillerie sur le temps, Arago profita de la proximité du polygone d'artillerie de Vincennes, situé à 8 kilomètres de l'Observatoire de Paris, pour examiner si les jours de tir étaient, en effet, plus rarement couverts que les autres jours de la semaine, Il établit un relevé de jours de tir depuis 1816 jusqu'en 1835; le nombre total de ces jours fut trouvé de 662, pendant lesquels on avait moyennement tiré 150 coups par jour, de 7 à 10 heures du matin. Les registres météorologiques de l'Observatoire lui apprirent qu'à 9 h. du matin,

parmi les 662 veilles de jours d'école. . . 128 furent couverts,
parmi les 662 jours d'école. . . . . 158 furent couverts
et parmi les 662 lendemains de jours d'école, 146 furent couverts.

Ces chiffres ne plaidaient pas en faveur de l'influence soupçonnée; d'un autre côté les écarts, aussi bien que le nombre des épreuves, étaient trop faibles pour permettre de conélure en faveur de l'opinion contraire; eussent-ils d'ailleurs été plus grands. les résultats fournis ne pouvaient amener aucune conclusion: le tir

Digitized by Google

n'ayant évidemment pas eu lieu les jours de pluie, les chiffres déduits ne pouvaient manquer d'être entachés d'une erreur systématique provenant de cette circonstance.

Il est assez curieux de constater que dans certains pays, notamment en Amérique et en Australie, on trouve l'opinion diamétralement opposée à celle dont il s'agit dans les lignes qui précèdent. En Europe, on croyait dissiper les nuages au moyen des décharges de l'artillerie; au Nouveau-Monde on supposait au contraire devoir provoquer leur formation par ce moyen. A la suite de la guerre civile d'Amérique, le peuple crut avoir remarqué que les grandes batailles étaient ordinairement suivies de pluies abondantes; cette croyance devint tellement populaire que les fermiers prirent l'habitude d'établir dans la campagne de grands tas de bois légers, auxquels ils mettaient simultanément le feu quand ils désiraient de la pluie.

Dans une brochure parue en 1870, M. Powers cherche à établir la possibilité d'amener artificiellement la pluie au moyen de fortes décharges de poudre et il cite un certain nombre de batailles ayant occasionné, d'après lui, une brusque chute de pluie. Il mentionne 137 cas de l'espèce empruntés aux guerres d'Amérique et d'Europe et il considère la liste ainsi formée comme établissant la supposition d'une manière irréfutable. Avec beaucoup de justesse, un météorologiste éminent fit observer dans l'*American Journal of Science and Arts* » que l'auteur du travail en question avait négligé certaines considérations qu'il eût été nécessaire de faire intervenir pour l'établissement de sa thèse. Dans les contrées qui ont té le théâtre des guerres qu'il cite, il pleut moyennement une fois tous les trois jours, de sorte que l'intervalle moyen entre chaque pluie est de deux jours; comme, d'autre part, il est impossible de supposer qu'une bataille commence pendant la pluie, qu'il est même rationnel d'admettre que quelques heures se soient écoulées entre celle-ci et le commencement de la bataille pour donner au sol le temps de sécher quelque peu, l'intervalle en question doit encore subir une réduction. M. Powers ne fait pas même intervenir cet intervalle dans la discussion, alors que la question à démontrer était, en fait, la réduction de celui-ci sous l'influence des décharges de l'artillerie. Enfin, l'auteur écarte absolument tous les cas qui sont défavorables à l'établissement de sa thèse. » Le rédacteur de la revue américaine termine son compte-rendu en se déclarant assez disposé à croire que les grandes batailles ne sont pas sans influence sur la précipitation de la pluie, mais il ajoute que,

Digitized by Google

d'après lui, le travail de M. Powers n'établit, en aucune façon, la nature de cette influence.

M. Espy, une autre autorité américaine en fait de météorologie, était convaincu, non seulement de la possibilité de provoquer artificiellement la chute de la pluie, mais de la praticabilité du fait en tous temps. Le professeur J. Henry, secrétaire de la *Smithsonian Institution*, jugea cette affirmation de la manière suivante: « J'ai, dit-il, grande confiance dans les connaissances scientifiques de M. Espy; je considère cependant comme une aberration l'opinion qu'il a émise au sujet de la possibilité de produire artificiellement la pluie par un procédé pratique. L'observation a, en effet, prouvé d'une manière certaine que, sous l'influence d'un grand feu, l'atmosphère peut finir par se trouver dans un état d'équilibre instable pouvant amener un violent orage, mais je ne considère pas comme raisonnable d'admettre que ce principe soit susceptible d'être mis économiquement à profit. »

En 1874, le sujet fut traité par M. Blecher, qui lut à l'Association britannique un mémoire relatif aux « modifications qui peuvent être apportées dans l'atmosphère par suite d'influences artificielles telles que les grandes batailles, les grandes explosions et les conflagations en général. » Le travail fournit plusieurs exemples empruntés aux guerres datant de la première république française jusqu'à celle des Ashantes et la guerre carliste de 1874, pour prouver que les grandes batailles sont immédiatement suivies d'orage. Solferino et Sadowa furent suivies de pluies abondantes; semblable circonstance fut, d'après l'auteur, la suite de plusieurs batailles simulées qui eurent lieu en 1874 au camp d'Aldershot... L'*Association britannique* ne crut pas devoir accorder l'impression du travail de M. Blecher; lors de la discussion qui eut lieu à ce propos, le professeur Everett, président de la *Meteorological Society*, déclara cependant que, dans son opinion, les grandes batailles et les grands incendies tendent à amener la pluie.

Tel est actuellement l'état de question, telles sont les opinions émises par les autorités scientifiques au sujet de l'intéressant problème de la production artificielle de la pluie. Ce n'est toutefois que par une analyse rigoureuse de toutes les circonstances et au moyen de statistiques, appuyées sur un grand nombre de faits pris au hasard, qu'on peut espérer répandre la lumière sur le sujet. M. Russell a cherché à recueillir dans son pays, à la Nouvelle Galles du Sud, tous les éléments qui s'offrent à la discussion; le climat tout particulier de cette partie du monde est en effet bien propre

Digitized by Google

à mettre en évidence les effets de l'influence soupçonnée (1). D'un autre côté, cette heureuse contrée n'a pas été le théâtre des guerres sanglantes qui sont un des éléments de la question; l'auteur n'a eu à sa disposition que l'unique guerre simulée qui eut lieu en 1881 et celle-ci lui a fourni un témoignage négatif.

En ce qui concerne l'influence des grands incendies, l'auteur a établi une statistique. Il suppose que toute pluie qui survient plus de 48 heures après le sinistre ne dépend pas de celui-ci; ce laps de temps est plutôt exagéré; il est certain que si la pluie devait être produite, elle le serait au bout d'un temps moindre. Dans l'établissement de cette statistique, M. Russell a tenu compte de toutes les grandes explosions et de tous les grands incendies qui se sont produits à Sydney de 1860 à 1880. Quarante-deux sinistres importants ont été enregistrés pendant cette période de 21 années et il n'en est aucun qui ait été suivi d'une pluie pouvant être considérée comme se rattachant au sinistre. Bien plus, plusieurs incendies commencèrent pendant la pluie et jamais un accroissement de celle-ci ne fut constaté. Certes, il est possible d'objecter que parmi ces sinistres il peut ne s'en être trouvé aucun qui fut assez considérable pour amener la chute de la pluie, mais il est à remarquer que plusieurs d'entre eux furent entourés de toutes les circonstances favorables à la production de l'effet recherché. Citons entre autres l'immense incendie qui détruisit un théâtre et quatre maisons attenantes et qui eut lieu pendant une journée présentant toutes les apparences favorables à la pluie.

(à Suivre)

(1) Le climat de la partie orientale de l'Australie est caractérisé par des périodes de sécheresses séparées par des époques de pluiessubites et torrentielles. On y observe alternativement des périodes d'années sèches et des périodes d'années humides ; c'est ainsi que deux lacs des Montagnes Bleues qui n'ont pas d'écoulement se dessèchent quelquefois complètement et débordent en d'autre temps.

Digitized by Google

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU LUNDI 23 JUIN 1884,

Résumé par M. H. VALETTE

Les pluies et les dernières éruptions volcaniques. Note de M. GUY. — Les pluies ont été, cette année, plus persistantes que de coutume. A Perpignan, elles ont été extraordinaires. Faudrait-il voir une relation entre ce fait et les dernières éruptions volcaniques? On attribue généralement à ces éruptions les belles colorations crépusculaires de l'automne et de l'hiver derniers; doit-on leur attribuer aussi les pluies extraordinaires du printemps? Je serais porté à le croire.

Il est reconnu que la présence dans l'atmosphère de particules solides facilite la condensation de la vapeur. Ce serait conforme à la doctrine soutenue, avec preuves expérimentale à l'appui, par M. Aitken.

Très souvent l'observation directe a montré l'existence de ces poussières dans les gouttes de pluie, et c'est ce qui est arrivé dans toutes les parties du monde depuis les colorations crépusculaires 1883-1884. Les poussières recueillies ont une composition qui indique ordinairement une organique volcanique.

M. CABANELLAS adresse une note portant pour titre : Sur l'utilisation spécifique maximum du cuivre des machines dynamo-électriques.

SÉANCE DU LUNDI 30 JUIN 1884.

Sur l'hygrométrie; par M. J. JAMIN. — Le système adopté pour réduire les observations hygrométriques, d'après M. Jamin, est vicieux. Ce système consiste, en effet, à exprimer le rapport $\frac{f}{F}$ de la force élastique observée f à la force maxima F, que la vapeur aurait à la même température si l'air était saturé : c'est ce qu'on nomme l'*humidité relative*. Or, pour un air donné, de composi-

Digitized by Google

tion constante, le quotient $\frac{f}{F}$ varie : 1° avec la proportion de vapeur; 2° avec l'altitude et la pression barométrique, puisque f est proportionnelle à cette pression ; 3° avec, et surtout avec la température qui change la valeur de F : c'est donc une fonction de trois variables indépendantes; c'est surtout une fonction de t. et l'on ne peut espérer qu'elle mette en évidence les variations de la quantité de vapeur.

M. Jamin propose donc de supprimer dans les Tableaux météorologiques l'*humidité relative* $\frac{f}{F}$ et de la remplacer par la *richesse hygrométrique* $\frac{f}{H-f}$

Sur le projet de création, en Algérie et en Tunisie, d'une mer intérieure. Note de M. E. Cosson. — L'auteur fait remarquer que M. Roudaire abandonne quelques uns des points sur lesquels il avait appuyé son projet de mer intérieure, et il lit un extrait d'une lettre de M. A. Letourneux, d'où il semble résulter que le projet de mer intérieure de M. Roudaire devra être abandonné.

Sur la diffraction de la lumière dans l'ombre d'un écran à bord rectiligne. Note de M. Gouy. — L'auteur s'est occupé de rechercher les lois de la diffraction par la méthode qui consiste à éclairer vivement le bord d'un écran opaque et à observer, au moyen d'un microscope à long foyer mis au point sur le bord de l'écran, les rayons qui ont contourné ce bord.

Voici les résultats des recherches de M. Gouy : *La lumière diffractée présente des colorations variées et souvent fort belles.* — La lumière incidente étant naturelle, les rayons diffractés sont en partie polarisés perpendiculairement au plan de diffraction, c'est-à-dire parallèlement au bord de l'écran.

Ces phénomènes peuvent aisément être enregistrés par la photographie, en remplaçant l'oculaire du microscope par une plaque sensible.

Sur des composés chimiques obtenus à l'aide d'une pile à gaz et d'appareils à effluve électrique. Note de M. A. Figuier. — La pile à gaz qui a servi à cette étude est formée, en principe, de deux cylindres creux, en graphite, fermés par en bas et rendus impolarisables par un dépôt de mousses métalliques ou charbon neuses. Ces deux cylindres récepteurs des gaz sont maintenus par un couvercle formant hermétiquement le vase rempli du liquide conducteur qui est alcalin toutes les fois que les gaz, en réagissant l'un sur l'autre, doivent donner lieu à un composé acide, et réciproquement.

Digitized by Google

Sur un nouvel alcool retiré de la glu du houx. Note de M. J. Personne fils sur un travail de *J. Personne.*

Les faits observés par M. Personne père peuvent se résumer en quelques mots: la glu purifiée est un éther ou un mélange d'éthers formés par un alcool particulier, qui semble être un homologue de l'alcool benzylique.

Sur un type nouveau de la classe des Herudinées. Note de MM. Poirier et A.-T. et Rochebrune. — Les traducteurs de l'historien grec Hérodote, jusqu'à Scaliger, avaient entendu par le mot bdelleôn les sangsues; depuis, plusieurs ont prétendu que ces animaux étaient des *Diptères*, du genre *Culex*. Les recherches scientifiques de M. de Rochebrune, pendant un assez long séjour en Sénégambie, permettent de trancher définitivement une question encore controversée et de démontrer que les bdelleôn d'Hérodote, doivent être rapportées à la classe des *Hirudinées.*

L'espèce sénégambienne et des fleuves d'Afrique devra être inscrite sous le nom de *Lophobdella Quatrefagesi*; on ne saurait mieux faire que de la dédier au savant Professeur du Muséum.

De l'assimilation du maltose. — Note de MM. A Dastre et E. Bourquelot. — En résumé, le maltose injecté dans le sang est consommé par l'économie: il intervient directement dans les échanges organiques; sa consommation est un peu moins facile que celle du glucose, tout en en étant très voisine. Au point de vue de leur utilisation par les éléments organiques, les sucres peuvent se ranger dans l'ordre suivant, en commençant par les plus réfractaires: saccharose, lactose et glucose.

variétés

Horloge hydraulique. — Les personnes qui ont occasion de passer au jardin des Tuileries ont pu remarquer depuis quelque temps une grande horloge de style arabe installée contre la terrasse du côté de la Seine. Son mécanisme est très ingénieux et mérite d'être signalé. — L'invention est de M. Chehab interprète militaire

Digitized by Google

à Saïda. Il n'y a pas de poids ni de ressort, et le mouvement des aiguilles et de la sonnerie est obtenu au moyen d'un filet d'eau de 6 à 8 millimètres, agissant sur une petite turbine. Afin que sa force soit toujours constante, il prend sa source dans un réservoir de 50 centimètres de haut qui, alimenté par la conduite de la ville et muni d'un trop plein, reste à un niveau invariable.

La force ainsi obtenue est assez faible relativement à l'importance du cadran, dont l'un, indiquant les jours et le quantième du mois, a plus de 2 mètres de diamètre.

Mais, et c'est là ce qui caractérise l'invention, elle est appliquée sur le mobile du mouvement qui tourne le plus rapidement et demande le moins de force. Au moyen d'une vis sans fin et de deux roues avec pignon, la force est considérablement augmentée aux dépens de la vitesse.

Une horloge de ce genre n'a jamais besoin d'être remontée et le mécanisme étant très simplifié le prix se trouve réduit.

Toutes les communes disposent au moins d'une fontaine. — Les grandes villes pourront avec ce système installer à peu de frais des horloges publiques, dans leurs écoles, leurs hopitaux et autres établissements où l'on dispose toujours d'une canalisation d'eau.

Il est à remarquer du reste que l'eau qui a servi à faire marcher l'horloge peut-être ensuite utilisée d'une façon quelconque.

Nous espérons que cette ingénieuse invention ne passera pas inaperçue et qu'en particulier à Paris où l'heure manque encore dans bien des quartiers excentriques, la municipalité saura en tirer parti en faisant installer quelques horloges de ce système par l'inventeur.

G. M.

Couveuses électriques. — Les applications, aussi nombreuses que variées, de l'électricité nous ménagent tous les jours de nouvelles surprises, et les journaax scientifiques de Berlin nous signalent l'utilisation de ses propriétés calorifiques, dans un procédé très original pour l'éclosion des poulets.

« Imaginez, écrit Vorey dans sa *Correspondance scientifique* un panier contenant un nid de foin, fermé par un couvercle bien ajusté, et bien garni à sa partie inférieure d'un duvet épais recouvrant une spirale de maillechort de 7 à 8 mètres de développement.

» Une batterie de six éléments installée dans une pièce voisine

Digitized by Google

fournit l'électricité nécessaire pour échauffer convenablement, en quelques secondes, ces spirales d'argentan. Le courant passe d'ailleurs d'abord par un régulateur à levier qui permet de recourir à volonté à un ou plusieurs éléments. Comme la température doi être très sensiblement constante, le couvercle porte également un petit thermomètre dans le tube duquel est soudé un fil de platine très fin, et dont la boule de mercure se trouve dans le nid lui-même.

» Si le mercure s'élève au-dessus de la température normale de 31 degrés, la colonne de mercure vient à toucher le fil de platine, la batterie se trouve en communication avec un électro-aimant qui, entrant en activité, met l'appareil hors du circuit. Quand, au contraire, le mercure descend au-dessous d'un certain niveau, l'appareil se trouve traversé de nouveau par le courant et sa température s'élève. »

Recommandé à l'attention de M. le professeur Tarnier pour les boîtes couveuses artificielles des nouveaux-nés de la Maternité.

Le commerce des enfants au Tonkin. — Au Tonkin comme en chine, les filles sont bien moins estimées que les garçons par leurs parents ; ceux-ci s'en débarrassent souvent en les vendant à des étrangers. A Hai-Phong, le prix d'une fille de 6 à 12 ans est de 15 à 20 francs, tandis qu'il atteint 200 à 250 fr. sur le marché de Canton ; aussi les spéculateurs cherchent-ils à se procurer par tous les moyens une marchandise qui leur donne de si beaux bénéfices.

Si c'est le père qui vend son enfant, il n'y a rien à dire. Mais il arrive souvent que les fillettes sont volées ; alors le gouvernement s'oppose à leur exportation, et le capitaine qui se prête à ce commerce ililicite est passible d'une amende.

M. Legrand, capitaine du port de Haïphong a trouvé dernièrement 14 petites Tonkinoises cachées par des chinois dans les caisses à eau d'un navire en partance pour Hong-Kong.

Le Directeur-Gérant : H. VALETTE

Imprimerie du *Cosmos*, E. PUGET, gérant, 21, rue de Seine, Paris.

Digitized by Google

SPECTROSCOPIE

DE L'INFLUENCE DE LA TEMPÉRATURE SUR LES CARACTÈRES DES RAIES SPECTRALES

PAR M. CH. FIEVEZ, ASTRONOME A L'OBSERVATOIRE ROYAL DE BRUXELLES.

Cet intéressant travail a été présenté à l'Académie des sciences de Bruxelles, et M. Stas l'a résumé en ces termes :

A l'origine de l'analyse prismatique, on admettait généralement que l'espace spectral était sillonné exclusivement ou de raies obscures, noires, ou de raies plus ou moins brillantes. L'étude du spectre solaire d'abord, et ensuite l'examen plus approfondi du spectre des flammes et de l'étincelle électrique, ont permis de reconnaître des changements dans les caractères des raies. Ainsi, on a constaté l'existence de raies courtes, de raies élargies. On a reconnu, dans le spectre solaire et dans les spectres stellaires, l'existence simultanée de raies noires et de raies brillantes, les unes fines et les autres larges. Le professeur Young a vu à la base des protubérances solaires les raies noires du sodium considérablement élargies, une raie brillante se développer au milieu de chacune de ces raies sombres élargies, enfin une raie noire se produire au milieu de chacune des raies brillantes.

M. Kirchhoff a le premier indiqué et démontré la cause du renversement des raies. On a attribué les changements des caractères des lignes du spectre solaire à des modifications correspondantes de l'état dynamique de la vapeur émissive. M. Fievez a institué une série de recherches ayant pour but de découvrir la cause générale des différents changements observés dans les caractères des raies. Dans un précédent travail imprimé dans les *Bulletins* de l'Académie de Bruxelles il a prouvé que l'élargissement des raies de l'hydrogène, de l'azote, etc.. est indépendant de la pression et corrélatif à une élévation de température. Le travail actuel porte à la fois sur des spectres électriques et sur des spectres de flamme.

Digitized by Google

Les recherches sur les spectres électriques ont été exécutées sur de l'hydrogène contenu dans un tube de Geissler muni d'électrodes distants de 100 millimètres, on dans un tube de 30 millimètres de largeur muni d'électrodes distants de 2 millimètres, à des pressions élevées ou faibles.

En opérant ainsi, M. Fievez a constaté de nouveau, contrairement à une affirmation de Van Monckhoven, que la pression est sans influence *directe* sur l'élargissement des raies de l'hydrogène et que cet élargissement est corrélatif à l'élévation de la température, qui dépend de la résistance opposée au courant par le milieu traversé. Il démontre également que la pression est sans influence sur le renversement des raies d'un gaz, c'est-à-dire « sur l'apparition d'une raie noire au milieu d'une raie brillante », et sur l'élargissement subséquent de cette raie noire.

La note contient l'exposé précis des conditions dans lesquelles les observations ont été faites, et cet exposé me semble justifier les conclusions déduites par M. Fievez de ses recherches, notamment que les phénomènes constatés sont dus exclusivement au mouvement calorique.

Il a contrôlé ses observations en étudiant les spectres de flamme. Pour exécuter cette étude, M. Fievez a eu recours à une *forte dispersion*, qu'il a réalisée en combinant un spectroscope Christie à un réseau Rutherford. Ses investigations sont porté sur le spectre du sodium, du potassium, du lithium et du thallium, qui du reste lui ont fourni des résultats identiques quant aux changements des caractères des raies spectrales observées.

Le rapport se borne à indiquer ceux relatifs au sodium. En répandant ce métal dans l'hydrogène en combustion ou en le brûlant dans le gaz oxhydrique, on voit sucessivement les raies *brillantes* D_1 et D_2.

« 1° Augmenter d'éclat et s'élargir jusqu'à se rejoindre ;

» 2° Une raie noire paraître au milieu de chacune des raies élargies ;

» 3° Ces raies noires s'élargir jusqu'à se rejoindre ;

» 4° Une raie brillante au milieu de chaque raie noire élargie ;

» 5° Une nouvelle raie noire au milieu de cette raie brillante. »

Voici encore une observation faite par M. Fievez et qui est fondamentale.

L'ingénieux et perspicace physicien, exposant les constations qu'il a faites sur le spectre de l'hydrogène *Sodé* en combustion, dit :

Digitized by Google

« L'image du dard, projetée sur la fente du spectroscope, étant plus petite que la hauteur de cette fente, donne un spectre des diverses enveloppes de ce dard : le milieu du spectre correspondant au centre du dard et les bords correspondant à l'enveloppe externe *où la température est la plus basse.*

» Or, les raies sodiques sont les plus élargies et renversées en leur milieu et simplement brillantes et terminées en pointe à leur extrémité, correspondant à la région de basse température du dard, ce qui démontre l'influence directe de la température sur le renversement et l'élargissement. »

Les phénomènes décrits par M. Fievez rappellent ceux observés par M. Young sur le soleil et en donnent l'explication.

M. Fievez termine sa note en disant : « Les modifications dans l'apparence des raies sont donc identiques dans les spectres de flamme et dans les spectres électriques, et l'on peut en conclure :

« Un accroissement de complexité dans la constitution d'une raie spectrale est un indice certain d'un accroissement de température de la vapeur émissive.

» Cette conclusion permet d'affirmer que :

« La température des taches solaires est plus élevée que celle du limbe parce que les raies spectrales des taches ont une largeur plus considérable que celle du limbe. »

Avant de présenter à l'Académie le travail de M. Fievez M. Stas l'a prié de répéter devant lui les faits fondamentaux qui y sont exposés. Il l'a rendu témoin à *deux reprises* des observations relatives à l'élargissement et au renversement des raies de l'hydrogène, du sodium et du lithium. M. le lieutenant-général Liagre a constaté également l'exactitude des faits concernant l'élargissement et le renversement des raies sodiques. Ces messieurs peuvent donc se constituer garants de leur parfaite réalité.

La grande importance des observations consignées par M. Fievez dans sa note ne peut échapper à ceux qui sont au courant de l'état actuel de nos connaissances spectroscopiques.

C'est un grand progrès réalisé d'avoir découvert le moyen de reproduire à volonté des phénomènes fugitifs qui se passent à des distances presque incommensurables de nous et qui n'ont que la lumière pour messager, enfin un progrès plus considérable encore d'en avoir démontré la cause avec certitude.

Digitized by Google

PHYSIOLOGIE

DU ROLE BIOLOGIQUE DU FER DANS L'ORGANISATION ANIMALE

Le précieux travail de M. E.-J. Maumené, sur l'existence du manganèse dans les matières organisées et sur l'obscurité de son rôle physiologique, m'a inspiré la pensée de rechercher pour quelle raison cet élément, que l'on a considéré jusqu'ici comme le succédané des ferrugineux, ne serait pas appelé à faire partie iutégrante de nos tissus, et ne serait pas apte à remplir une mission analogue à celle du fer dans l'économie.

Pour résoudre cette question, qui présente une grande importance en thérapeutique, il m'a semblé que la première condition à remplir était d'étudier avec attention l'état chimique et le rôle biologique du fer dans les hématies. Ce n'est, évidemment, qu'après avoir élucidé ces deux points, qu'il sera possible de décider si le manganèse peut provoquer en nous les mêmes réactions que son congénère; et s'il est susceptible, par conséquent, de remplacer plus ou moins ce dernier dans la mission qui lui est dévolue par la nutrition.

La détermination de l'état chimique du fer dans les hématies, et de son rôle biologique dans l'organisme, est considérée aujourd'hui comme l'un des problèmes les plus ardus de la physiologie; aussi n'est-ce pas sans appréhension que, par amour des idées nouvelles, je me lance, pour ainsi dire tête baissée, dans une question, que nul ne saurait aborder sans être taxé de témérité.

Dans tous les temps et dans tous les livres, on a considéré le FER comme l'agent *tonique* par excellence, sans que personne, en définitive, ait jamais essayé d'expliquer par quelle sorte d'action il produit la tonicité.

Digitized by Google

La *tonicité* d'un tissu, c'est-à-dire sa fermeté, sa force de résistance, étant en raison de sa cohésion et de sa densité, on, si l'on aime mieux, du nombre de particules solidifiées qu'il contient sous un certain volume, nous concevons difficilement comment la quantité très minime de fer, que l'on a pu doser dans notre organisme, pourrait produire un raffermissement plus marqué que le phosphate de chaux, par exemple, dont la proportion est infiniment plus considérable dans nos tissus.

A moins de ne pas convenir que la matière est inerte par elle-même, il faut bien admettre pourtant que la vertu *tonifiante* du fer est le résultat naturel d'une propriété purement physique ; ou bien qu'elle repose exclusivement sur une action chimique quelconque, laquelle aurait pour premier effet de suractiver les phénomènes normaux de la nutrition.

Pour nous, évidemment, c'est la seconde hypothèse qui est la vraie. L'énergique stimulation qui provoque en nous l'absorption d'un excès minime de fer et la rapide transformation que ce corps éprouve dans l'organisme, montrent suffisamment qu'il n'est pas, comme le phosphate de chaux et les autres matériaux nutritifs, un simple élément d'organisation.

Sa présence constante dans les globules sanguins, sous une forme chimique toujours la même, doit nous faire comprendre en outre que le fer n'a pas uniquement pour mission, non plus, de rendre assimilables à nos tissus, par une réaction chimique mystérieuse, certains produits minéraux introduits avec lui dans la circulation.

Dans quel but, en effet, la nature isolerait-elle avec tant de soin, dans un écrin protecteur de matière albuminoïde, une simple parcelle de fer, qui serait destiné à faire, une fois sans plus, office de réactif ?

Cette ingénieuse disposition, témoignage évident d'une sollicitude particulière, n'indique-t-elle pas, au contraire, que l'humble molécule invisible est pour elle un des agents les plus précieux de l'animation ?

Non ! Quoiqu'aient pu dire jusqu'à présent nos Traités de Thérapeutique, le fer ne saurait être un banal stimulant. Sa mission est plus haute, et ce n'est pas en vain que la main prévoyante du Tout-Puissant l'a répandu, avec tant de largesse, à la surface du globe et dans tous les replis de la Création !

Thénard fut le premier, croyons-nous, qui entrevit son immense rôle biologique, lorsqu'il émit l'opinion que les azotates, assimilés

Digitized by Google

par les végétaux, doivent être le résultat de l'oxydation des détritus azotés par le sesqui-oxyde de fer contenu dans le sol (*Comptes-rendus de l'Académie ;* t. XLIX, p. 289).

C'est, en effet, dans sa seule puissance d'oxydation, constamment éprouvée et toujours renaissante, que réside toute la force organisatrice de la matière et, nous pouvons le dire hardiment, toute la dynamie de la Création !....

Chacun sait que le fer, exposé à l'humidité se combine avec l'oxygène de l'atmosphère et se transforme en *rouille* ou peroxyde de fer. (Fe^2O^3).

Or, de même que la rouille, quand elle imprègne nos vêtements, ne tarde pas à brûler, c'est-à-dire à désorganiser par oxydation, la partie des tissus en contact avec elle ; de même le peroxyde de fer, qui rougit les terres arables, cède facilement une part de son oxygène aux détritus azotés et les change ainsi partiellement en *azotates* solubles (1), qui vont se transformer dans les feuilles des végétaux en éléments albuminoïdes divers ; tandis que le fer, devenu OXYDE FERREUX (Fe^2O^2), repasse immédiatement, sous l'influence de l'air, à son premier état de sesqui-oxyde ferrique, et devient ainsi propre à provoquer de nouvelles oxydations.

C'est donc bien, comme l'avait supposé Thénard, grâce à la transmission incessante de l'oxygène à l'humus que les plantes sortent de terre, et qu'une faible proportion de fer, salifié par la réaction, peut s'introduire dans leurs tissus et parvenir ainsi, avec les aliments, jusque dans l'organisation animale, où nous allons le retrouver constamment sous forme de *persels*.

Nous ferons remarquer ici, puisque l'occasion s'en présente, que le fer existe toujours à l'état de *protoxyde* albuminoïde et de *phosphate ferreux*, chez les animaux à sang blanc et dans les parties vertes ou incolores des végétaux ; tandis qu'on le rencontre invariablement sous la double forme de *peroxyde* albuminoïde et de *phosphate ferrique*, chez les animaux à sang rouge et dans les

(1) Dans la séance du 23 juin dernier, M. Berthelot a communiqué à l'Académie des Sciences une note « *Sur la présence universelle des Azotates dans le règne végétal* », qui confirme complètement notre manière de voir. Il est vrai que l'illustre Académicien admet que les azotates sont formés par les végétaux et considère la tige de ces derniers comme le siège principal de leur production. Mais comme l'azote n'est assimilable qu'à l'état fixe, nous continuerons à penser, jusqu'a preuve contraire, que les azotates contenus dans les végétaux ont été formés *hors* des végétaux, et ne sont que des matériaux d'organisation destinés à se transformer en matière albuminoïde.

Digitized by Google

parties végétales diversement colorées. Or, nous pensons pouvoir démontrer, dans un prochain Mémoire, que c'est principalement cette distinction qui est cause que ces derniers absorbent l'oxygène, alors que les premiers rejettent, au contraire, cet élément.

Ne pouvant pas nous attarder dans les longs développements qu'une telle étude comporte, nous rappellerons seulement ici que le fer absorbé par les végétaux, sous forme d'azotate, va se transformer dans les feuilles, — véritable laboratoire de nutrition, — en ALBUMINOÏDE FERREUX, lequel se transforme en partie en PHOSPHATE FERREUX ; puis, dans les animaux, en PHOSPHATE FERRIQUE.

L'alimentation de l'homme étant mixte, il en résulte que nous absorbons forcément du fer sous quatre états différents : à l'état de *phosphate ferreux*, de *phosphate ferrique*, d'*albuminoïdate ferreux* et d'*albuminoïdate ferrique*.

Ce dernier, qu'on ne rencontre pas dans les parties vertes des végétaux et qui résulte certainement de la suroxydation, dans le sang, du protoxyde albuminoïde, peut être considéré comme le principe le plus important de la vivifiante liqueur ; aussi allons-nous nous étendre très longuement sur son rôle biologique, après que nous aurons exposé comment, après être resté dissimulé dans le *chyle*, il apparaît rutilant dans le fluide sanguin.

Le chyle, chacun le sait, est le produit dialysé de la digestion.

Cette liqueur blanche et laiteuse formée de tous les éléments organiques et minéraux élaborés dans les voies digestives, se recommande à notre attention, moins peut-être par la composition chimique qui lui est propre, que par certains caractères physiologiques, dont il paraît assez malaisé d'expliquer l'origine au premier abord.

Le chyle, en progressant dans les vaisseaux lactés qui vont le déverser dans le système circulatoire, présente une analogie de plus en plus grande avec le fluide sanguin qu'il est destiné à alimenter. Si on l'expose à l'air, il prend rapidement une teinte *rougeâtre*, et forme un caillot de fibrine absolument analogue, sauf la couleur, au caillot sanguin ; et si on l'examine avec l'aide d'un microscope, on constate la présence dans son sérum, d'une grande quantité de globules blancs, appelés *leucocytes*, qui sont évidemment destinés à devenir des globules rouges ou *hématies*. L'apparition spontanée de ces globules blancs, qui semble avoir dérouté jusqu'ici toutes les conjectures, s'expliquerait aisément si l'on

Digitized by Google

voulait admettre avec nous qu'elle peut être le résultat d'une réaction, ou si l'on aime mieux, d'un nouveau groupement atomique quelconque, qui donnerait naissance à un composé albuminoïde nouveau.

Chacun a pu remarquer que tous les corps moléculairement divisés, qui possèdent la propriété de passer par l'état liquide, affectent la forme sphéroïdale en se condensant.

C'est ainsi que la vapeur du soufre, mêlée à l'air, se condense en globules très fins dans la chambre à sublimation. Ainsi encore que l'eau, en dissolution dans notre atmosphère, se sépare du dissolvant par abaissement de température, et prend la forme de sphéroïdes microscopiques qui, rassemblés en précipité floconneux, constituent les nuages et les brouillards.

Il serait donc très logique d'admettre que la combinaison de deux corps albuminoïdes, — par exemple, de l'*albuminoïdate ferreux* et d'un *albuminoïdate à base alcaline*, — puisse déterminer dans le chyle la formation d'un composé nouveau, lequel étant insoluble dans son milieu, se précipiterait par force physique en un grand nombre de corpuscules très fins et plus ou moins arrondis.

Ce mode de génération nous paraît d'autant plus probable, que les leucocytes se trouvent précisément constitués par nne matière albuminoïde nouvelle, la GLOBULINE, qui est insoluble dans le sérum et possède toutes les apparences d'une substance amorphe précipitée,

Notre opinion étant admise, il deviendrait dès lors très facile de préjuger, en s'appuyant sur les résultats de plusieurs analyses, comment, en premier lieu, les globules blancs peuvent se métamorphoser dans le sang en globules rouges ; et, en second lieu, comment le fluide chyleux peut revêtir une teinte rosée quand on l'extrait des vaisseaux pour l'exposer à l'air.

Les analyses de C. Schmidt, de Strucker (*Handw. der chem.*(2); t. II, p. 115), de Becquerel et Rodier et de bon nombre d'autres chimistes, ont démontré que les hématies sont constituées, — abstraction faite de sept dixièmes d'eau et de la globuline,— par une matière colorante, l'HÉMOGLOBINE, qui ne serait autre chose elle-même, d'après les recherches de Schmidt et de Hoppe-Seyler, que de la globuline intimement combinée avec un pigment.

Ce pigment est l'HEMINE ; laquelle se compose exclusivement, suivant Hoppe-Seyler, de *chlore* d'*oxyde ferrique* et d'une matière organique azotée.

Or, si l'on rapproche ces résultats du fait, démontré par Pfluger

Digitized by Google

et Zuntz (*Beitrage zur Physiologie des Blutes ;* diss. p. 40), que l'hémoglobine se trouve toujours associée, dans les hématies, avec *une base alcaline fixe*, on est fatalement amené à conclure que LE PRINCIPE ACTIF DES GLOBULES ROUGES EST UN ALBUMINOÏDATE DE FER ET DE POTASSIUM, OU BIEN DE SODIUM ; autrement dit un sel ALCALINO-FERRIQUE, lié par combinaison avec une matière azotée.

La présence bien constatée d'une base alcaline dans les globules sanguins ;

La tendance constante, dévoilée par Lassaigne et Gerhardt, qu'éprouve la matière albuminoide à former avec les bases et avec les sels des composés ternaires ;

La facilité bien connue avec laquelle le fer s'unit aux alcalis pour former des sels doubles ;

Enfin la grande quantité relative de potasse, plus ou moins saturée dans les globules sanguins par toutes les analyses chimiques ;

Tout cela indique très nettement qu'il existe dans les globules sanguins UN COMPOSÉ DÉFINI DE FER ET DE POTASSIUM ; lequel, après s'être trouvé primitivement à l'état *ferreux* dans les leucocytes, s'est *péroxydé* dans le sang, sous l'influence de l'air, en prenant dès lors nécessairement la teinte rouge des oxydes ferriques qui caractérise les hématies.

Ne pense-t-on pas, maintenant, que cette simple transformation d'un composé ferreux en composé ferrique nous explique d'une manière très naturelle comment les globules blancs peuvent devenir dans le sang des globules rouges et comment le fluide chyleux peut lui-même acquérir une teinte rosée aussitôt qu'il a subi l'influence de l'air ?

Certes, ce n'est pas dans l'intérieur des conduits chylifères, même pas plus que dans le canal thoracique et les veines, où l'air n'a pas accès, qu'une telle transformation pourrait s'effectuer.

Il est vrai que l'oxygène entrainé par les aliments détermine dans ces vaisseaux une peroxydation commençante, qui se révèle à l'observation par la teinte rosée dont se revêt le chyle à une époque éloignée de la digestion. Mais on conçoit que l'oxydation doit, dans ces conditions, être fort incomplète, et que c'est seulement dans l'intérieur des poumons, — c'est-à-dire au contact de l'atmosphère même, — qu'elle peut se produire en toute liberté. C'est pourquoi nous voyons les globules blancs, si nombreux dans le sang veineux après l'achèvement de l'œuvre digestive, diminuer et s'évanouir à la suite d'un simple jeûne un peu prolongé.

(A suivre). E. VIAL (de Marseille).

Digitized by Google

Météorologie

PEUT-ON PROVOQUER LA CHUTE DE LA PLUIE ?

Suite (1)

Quant aux nombreux témoignages qui se rapportent à des chutes de pluie qui auraient été provoquées par l'incendie de forêts, de vastes amas de broussailles ou de prairies de hautes herbes, M. Russell affirme que, dans sa longue expérience des sinistres de l'espèce, il n'en retrouve aucun qui ait manifestement amené la pluie ; dans le pays qu'il habite, ces incendies se produisent fréquemment avec une très grande intensité et sans qu'il en résulte la moindre averse. Il cite entre autres un feu de hautes herbes qui se produisit en 1851 dans la colonie de Victoria et qui, sous l'influence d'un fort vent chaud, se propagea d'arbre en arbre sur une étendue considérable, en produisant une chaleur et une illumination telles « qu'il semblait que la nature tout entière fût en feu. » Aucune pluie ne survint pendant plusieurs jours après cet incendie, pourtant considérable.

Il arrive fréquemment que des partisans par trop convaincus d'une idée accordent à certains faits une signification que ces faits ne comportent pas. Pour le cas spécial qui nous occupe, l'auteur cite l'exemple d'un violent incendie de hautes herbes qui se produisit à la Nouvelle Galles du Sud le 1er janvier 1881 et qui se propagea depuis la rivière Darling jusqu'à Cobar ; le feu brûla pendant dix jours ; comme il fut suivi de pluie, le fait fut invoqué comme preuve de l'existence d'une relation entre les précipitations atmosphériques et les grands incendies. Cependant, l'examen des cartes météorologiques de l'époque montre à l'évidence que la pluie n'a nullement été amenée par l'incendie, mais qu'elle fut la conséquence directe de la situa-

Digitized by Google

tion atmosphérique de toute la contrée avoisinante et qu'elle se serait produite, même si l'incendie n'avait pas eu lieu.

M. Russell poursuit son examen par la recherche théorique des circonstances qui accompagnent le phénomène de la pluie. On admet assez généralement aujourd'hui que la plus grande partie de l'eau qui nous vient du ciel provient directement de la condensation de la vapeur aqueuse qui est dissoute dans l'atmosphère et qui, sous l'influence du froid, abandonne les grandes masses d'air qui s'élèvent par suite de la chaleur ou de toute autre cause. Une fois commencée, l'ascension de ces colonnes d'air est favorisée par la présence de cette vapeur d'eau qui, en se condensant dans les régions élevées et froides, abandonne une grande quantité de chaleur propre à entretenir la dilatation de l'air et la force ascensionnelle qui en est le résultat. L'examen de la formation d'un cumulus lorsque le temps est clair, confirme à l'évidence ces déductions théoriques. Quand le soleil échauffe un sol humide, l'air qui s'élève sous l'influence de la chaleur est chargé de vapeur d'eau qui se condense lorsque cet air atteint une certaine hauteur; on assiste alors à la formation d'un cumulus et la partie centrale de celui-ci, fortement échauffée par la chaleur latente abandonnée par la vapeur, donne lieu à la production de nouvelles masses nuageuses, qui augmentent en hauteur au fur et à mesure des progrès de la condensation.

Un exemple curieux et intéressant de ces effets s'observe dans la région des calmes équatoriaux. Dans ces contrées. le soleil se lève invariablement par un ciel sans nuages et cette situation se prolonge généralement jusque vers midi; à partir de ce moment, de lourdes masses nuageuses apparaissent, elles s'accumulent graduellement et finissent par former un voile continu de nuages qui amène un refroissement, dont il ne tarde pas à résulter une pluie souvent torrentielle; vers le soir la pluie diminue peu a peu, les nuages disparaissent et au moment du soleil couchant le ciel redevient serein et demeure dans cet état jusqu'au midi suivant. Ces phénomènes confirment absolument les lois énoncées plus haut. Le long de la bande équatoriale qu'on a appelée région des calmes, se rencontrent en effet les vents alisés, apportant de l'air saturé d'humidité ; cet air, circulant sur l'Océan, se sature de plus en plus sous l'influence des rayons brûlants du soleil et il ne tarde pas à s'élever. Arrivé à une certaine hauteur dans l'atmosphère,

Digitized by Google

il atteint une région plus froide, son humidité se condense en abandonnant de la chaleur et à partir de ce moment des masses nuageuses ne cessent de se former et produisent le phénomène que nous venons de décrire.

Voilà quelles sont, d'après les météorologistes modernes, les conditions normales de production de la pluie. Elles nous conduisent à une conséquence importante : la pluie est en relation bien déterminée avec toutes les causes qui tendent à élever les couches atmosphériques inférieures vers les couches supérieures. Il peut arriver, à la vérité, surtout dans les régions tempérées, que l'existence d'un courant froid supérieur facilite la condensation de la vapeur d'eau en suspension dans le courant ascendant et fasse ainsi dépendre les précipitations pluviales d'une nouvelle cause : celles-ci cesseraient alors d'être uniquement en relation avec les causes qui élèvent les couches atmosphériques, mais, dans l'opinion de M. Russell, cette supposition de l'existence simultanée d'un courant froid au-dessus d'une atmosphère chaude et humide ne peut se réaliser que très exceptionnellement dans les contrées voisines des tropiques.

Nous voici amenés à conclure que la quantité de pluie est en relation avec la quantité d'air qui s'élève vers les régions élevées et qu'en augmentant cette dernière quantité nous augmenterons fatalement la seconde. La relation qui lie ces deux éléments doit dépendre de bien des circonstances accessoires, telles que l'humidité de l'air, la loi de décroissance de la température avec l'altitude, dont la plupart nous échappent encore ou sont extrêmement difficiles à déterminer. Le calcul de la puissance à développer pour augmenter d'une quantité donnée la quantité de pluie qui tombe sur une contrée est un problème qui n'est pas susceptible d'une solution générale ; tout au plus pouvons-nous arriver à acquérir, dans quelques cas spéciaux, une idée de l'effort développé. L'auteur cite comme premier exemple l'île de Porto-Rico (Grandes-Antilles), qui s'étend dans le sens E.-W, suivant une longueur de 150 kilomètres et dont la largeur, dans le sens des méridiens, n'est que de 50 kilomètres ; une chaîne de montagnes, dont la hauteur varie entre 458 et 1,100 mètres, divise l'île dans le sens de sa plus grande dimension. Durant toute l'année les vents alisés du N E. y soufflent depuis 9 h. du matin jusqu'au coucher du Soleil. Grâce à l'orientation des montagnes, l'air humide qui vient de l'Océan et qui afflue sur le versant nord est dirigé vers les régions

Digitized by Google

supérieures ; aussi, pendant toute la saison pluvieuse, c'est-à-dire depuis la fin mai jusqu'à la fin octobre, il pleut chaque jour, sur ce versant nord, depuis 2 h. jusqu'à la nuit. Sa partie de l'île qui est située au midi de la chaîne des montagnes, souffre en général de la sécheresse, et celle-ci est telle qu'elle dure quelquefois une année entière ; il est même question d'amener sur ce versant, au moyen d'un canal souterrain, l'eau qui tombe en abondance de l'autre côté de la montagne. Dans ce cas particulier, on voit les effets qui peuvent résulter d'une faible poussée ascensionnelle sur une nappe d'air fortement saturée d'humidité.

Aux Indes anglaises, il existe un endroit qui est non moins remarquable au point de vue du sujet qui nous occupe. Nous voulons parler de Cherra Pundji (1), situé à une altitude de 1,300 mètres sur une rangée de montagnes s'élevant parallélement à la côte, et à une distance de 320 kilomètres de la partie nord du golfe de Bengale, dont il est séparé par la plaine basse et marécageuse qui forme le delta du Gange. Avant d'atteindre les montagnes, l'air amené par la mousson du SW. passe donc sur l'Océan Indien et, arrivé à la côte, il continue à se charger d'humidité en parcourant l'étendue de terrain échauffé et marécageux qui précède Cherra Pundji. Cette localité reçoit annuellement 15 mètres de pluie, parmi lesquels 12, 5 proviennent des averses de la mousson du SW., qui souffle depuis avril jusqu'en septembre. Pendans cinq jours consécutifs, on y a recueilli jusqu'à $8^{m}76$ d'eau par jour et 1861 la hauteur de pluie tombée pendant l'année a dépassé l'énorme chiffre de 20 mètres (2). On ne pourrait choisir un exemple plus démonstratif de l'influence des montagnes sur la production des averses.

M. Russell cite encore quelques cas qu'il emprunte à la statistique de la Nouvelle Galles du Sud, puis il base un calcul sur le fait que deux localités, Windsor et Currajong, situées sur le même versant à 550 mètres de différence d'altitude, recueillent des quantités d'eau qui diffèrent assez régulièrement de 60 %. Comme Sydney se trouve dans une situation à peu près semblable à Windsor quant à l'altitude, la position géographique et les divers facteurs météorologiques, il conclut que pour arriver à augmenter

(1) Voir *A. Lancaster*. Quelques phénomènes météorologiques dans leurs manifestations extrêmes. (*Ciel et Terre*, 2e année, p. 315.)

(2) On sait que la hauteur moyenne annuelle des pluies est, chez nous, de 73 centimètres.

Digitized by Google

de 60 % la quantité d'eau qui tombe à Sydney, il faudrait mettre en œuvre un moyen économique d'élever au-dessus de cette ville, et à une hauteur de 550 mètres, l'air que les vents amènent de la côte. M. Russell établit un calcul des frais qu'occasionnerait l'entretien d'un feu de houille capable de réaliser cette ascension d'air d'une manière permanente ; il trouve, en négligeant absolument toutes les quantités de chaleur qui, dans la pratique, ne seraient point utilisées à la production de l'effet recherché, que la consommation de houille propre à augmenter de 60 % la quantité d'eau qui tombe à Sydney constituerait une dépense journalière de cent millions de francs ! Voilà, ajoute l'auteur, un chiffre propre à donner une idée des effets prodigieux des forces naturelles et à montrer combien il est futile de chercher à les imiter. Qu'on songe d'ailleurs qu'à Sydney le voisinage de la mer ayant pour conséquence d'augmenter la quantité d'eau contenue dans l'air, le chiffre trouvé plus haut est pour ainsi dire un minimum : au milieu des continents, il n'est pas rare de constater une différence de 12° entre les deux thermomètres du psychromètre et l'air au lieu d'y être élevé de 550 mètres devrait y recevoir une impulsion capable de le porter à une altitude trois fois plus grande.

On s'appuie fréquemment sur l'expérience classique du cerf-volant de Franklin pour affirmer que si nous possédions un moyen d'écouler l'électricité des nuées, il en résulterait chaque fois une chute de pluie. Rien cependant n'est moins certain. Lors de la mémorable expérience en question, la pluie tomba bien avant la première étincelle qu fut tirée de la corde *humide* qui retenait le cerf-volant et des centaines d'expériences semblables ont été faites depuis, sans que jamais la moindre pluie en ait été le résultat. Dans les districts manufacturiers, les hautes cheminées, le plus souvent pourvues de paratonnerres et prolongées vers les nues par leur panache de fumée conductrice de l'électricité, n'auraient pas manqué de révéler le fait à l'observateur le plus superficiel, et M. Russell admet que ce moyen n'est pas plus propre que les autres à fournir la moindre quantité de pluie.

L'auteur termine par un mot à propos des prétendus effets des détonations et en général de toutes les vibrations importantes imprimées à l'air. D'après lui, les lois de la suspension des particules de vapeur rendent absurde la supposition que la vibration de l'air puisse déterminer la moindre précipitation d'eau. Les mouvements vibratoires qui engendrent le son ne modifient la tension et la température de l'air que d'une manière insignifiante et ils ne

Digitized by Google

peuvent donc pas, dit-il, amener la précipitation de la vapeur d'eau, qui ne peut être occasionnée que par une modification apportée à la tension ou à la température de l'air (1). Quant aux expériences qui auraient prétendûment démontré la possibilité de faire tomber la pluie au moyen de décharges d'artillerie, M. Russell les considère comme étant des témoignages incomplets de quelques personnes qui n'ont point considéré toutes les faces de la question ; d'ailleurs, ajoute-t-il, nous avons aussi les renseignements laissés par deux générations qui, en France, croyaient à la possibilité d'arrêter au contraire la pluie par l'effet du canon et l'ensemble de ces témoignagnes, tels qu'ils ont été recueillis par Arago, paraît tout aussi respectable que l'ensemble des témoignages contraires.

En conclusion, il n'est point raisonnable de songer à produire la pluie en tous temps. Peut-être pourrions-nous éventuellement profiter des rares moments où l'atmosphère est en équilibre instable pour lancer un courant passager d'air humide à la rencontre d'un courant froid qui parcourerait les hautes régions de l'atmosphère ? M. Russell estime que les conditions de l'expérience pratiquée de cette façon se réalisent si rarement, qu'il lui paraît finalement sage d'abandonner l'idée de produire artificiellement la pluie.

Étude sur les eaux potables et le plomb

par A. Hamon (1).

Notre collaborateur M. A. Hamon vient de publier cette étude qui présente un grand intérêt au point de vue de l'hygiène publique. Nous sommes heureux de pouvoir donner sur ce travail, l'opinion

(1) Cela est-il bien certain ? Est-il bien prouvé qu'un nuage ne puisse se résoudre en pluie sous l'influence d'un choc violent ? Dans les orages nous voyons fréquemment la pluie commencer immédiatement après un violent coup de tonnerre.

(1) Brochure in-18 de 72 pages — 1 fr. 50, en vente au bureau du *Cosmos*.

Digitized by Google

de l'Académie Royale de médecine et de chirurgie de Barcelone.

Voici ce qui a été lu à l'Académie de médecine de Barcelone.

« L'Académie dans sa dernière séance a approuvé ce qui suit:

« La commission d'hygiène publique, suivant la décision prise dans une séance précédente a le plaisir de soumettre à l'approbation de cet illustre corps scientifique, l'opinion suivante sur les idées contenues dans l'ouvrage intitulé *Étude sur les eaux potables et le plomb* » par M. A. Hamon. Ce travail a pour but de faire voir les inconvénients que présentent l'usage des eaux potables qui ont passé ou séjourné dans des tuyaux de plomb, inconvénients qui nécessitent partout le remplacement de ces tuyaux par d'autres inoffensifs.

« La commission juge inutile d'exposer les faits sur lesquels s'appuie M. Hamon. Tout le monde connaît, en effet, les diverses voies qui servent à ce métal perfide pour s'introduire dans l'organisme. La monographie faite par M. Hamon, résume les faits les plus essentiels, les observations les plus concluantes et les opinions les plus dignes de foi.

La commission présentant ses idées sous forme de conclusions à l'honneur d'exposer à l'Académie qu'elles sont le suivantes:

1° Il est prouvé sans aucun doute possible, que les eaux qui circulent ou séjournent dans des tuyaux ou des vases de plomb, outre l'action mécanique d'entraînement produite par le frottement que les eaux exercent, attaquent les tuyaux ou vases par suite de l'affinité de certains de leurs éléments pour ce métal,

2° Le composé chimique qui se produit le plus souvent par suite de ces transformations de la matière contenue dans les eaux est le carbonate de plomb.

3° Ce sel est entraîné par les eaux qui contribuent à le former, et pénètre dans l'intérieur de l'organisme au moyen des eaux destinées à la boisson ou par toute autre voie analogue. Delà résulte un danger évident.

4° L'action toxique des sels de plomb étant indiscutable, sa présence dans le tube digestif ou dans d'autres parties de l'économie doit fréquemment se manifester par une intoxication.

5° Exceptions faites de conditions rares et tout à fait spéciales et étant donnés les petites doses, cette intoxication suivra une marche chronique.

6° Cette marche chronique a été la cause de regrettables erreurs de diagnostie et encore aujourd'hui, malgré les avertissements

Digitized by Google

donnés on continue à ne pas savoir reconnaître certaines manifestations de l'intoxication saturnine.

7° Cette ignorance des faits pathogéniques s'est traduite dans la science par l'établissement de tableaux syndroniques (*sindronicos*) qui ne se soutiennent pas comme entités nosologiques, qui il y a peu de temps encore ont été défendus par des cliniciens éminents et le sont encore par les plus récalcitrants.

8° Aujourd'hui, le problème, sous le rapport clinique, n'est pas complètement résolu. En effet, certaines formes de folie, certaines lésions médullaires et de l'encéphale, certains troubles du grand sympathique, en un mot beaucoup de manifestations névropathiques sont l'expression d'un saturnisme latent, quelquefois reconnu, souvent à peine soupçonné ou même ignoré totalement.

9° Certains troubles de la nutrition, l'anémie dans les grandes villes, la misère physiologique peuvent compter comme un des facteurs évidents de leur étiologie complexe et quelque peu variable, les plus petites quantités de plomb entraînées par l'eau.

10° La présence du plomb dans les gencives n'est pas très rare, tantôt seule, tantôt concordant avec des troubles hystériques ou hystériformes, tantôt avec des faiblesses et des atonies des organes.

11° Cette multiplicité d'altérations explique non seulement les erreurs de diagnostic d'autrefois et peut être d'aujourd'hui, mais encore la ténacité avec laquelle quelques personnes nient les manifestations du saturnisme, sans doute parce que ces manifestations n'apparaissent pas avec des symptômes précis et déterminés.

12° En raison de ces circonstances, il y a plus d'intérêt pour l'hygiéniste et pour le médecin à connaître ces effets si variables et si confus que les altérations graves et violentes soit qu'elles se présentent subitement, soit qu'elles soient filles d'une invasion lente de l'organisme, par le plomb et qui enfin éclate avec force.

13° Ces faits établis donnent la raison de l'innocuité apparente observée dans certains cas, innocuité qui disparaît ordinairement comme par enchantement. *Latet anguis in herbis.*

14° Les canalisations et réservoirs en plomb doivent disparaître ainsi que les ustensiles pouvant produire des résultats analogues.

15° M. A. Hamon, ceux qui l'ont précédé et tous ceux qui travaillent aujourd'hui à amener cette réforme méritent de sincères compliments auxquels se joint complètement l'Académie.

Digitized by Google

Je porte ce que dessus à votre connaissance pour que s'en suive ce que devra.

Dieu vous garde de longues années.

Barcelone, 16 juin 1884.

Le secrétaire du gouvernement,

Dr J. CABOT.

PHOTOGRAPHIE

DÉMONSTRATION DE LA PRÉPARATION DES GLACES AU GÉLATINOBROMURE D'ARGENT;

PAR M. E. AUDRA.

La séance extraordinaire du 25 avril de la Société française de Photographie a été fort intéressante, M. Audra, y a démontré avec quelle facilité les amateurs pouvaient préparer eux mêmes les glaces au gélatinobromure d'argent, et nous résumons d'aprés M. Audra dans les quelques pages qui suivent les manupulations qui ont été faites en présence d'un nombreux auditoire, M. Audra à réduit à leur plus simple expression les formules qu'il a employées, et il en a éliminé tout ce qui ne lui a pas paru absolument indispensable à la préparation d'un produit donnant des résultats certains et d'une rapidité au moins égale à celle de la plupart des glaces livrées par le commerce ; il ne prétend pas qu'il ne soit pas possible de faire mieux, mais il croit avoir atteint une moyenne qui donnera satisfaction au plus grand nombre.

Quelle que soit la méthode que l'on emploie pour obtenir une émulsion rapide, il convient de précipiter le bromure d'argent dans une dissolution faible de gélatine. A cet effet, on mettra dans un flacon d'un litre à large tubulure :

Digitized by Google

Eau distillée 200cc
Bromure d'ammonium 20gr
Gélatine tendre . . . . . 3gr à 4gr

et l'on fera fondre au bain-marie. La gélatine Nelson n° 1, en cheveux, convient bien, et l'on doit en prendre 4gr. On peut en employer d'autre moins tendre, mais alors une quantitité de 3gr sera suffisante. Le bain-marie pourra facilement être installé comme suit, tant pour cette opération que pour les suivantes : on place sur le fourneau à gaz ou autre une grosse bouillotte en métal, de 4lit ou 5lit, dont l'ouverture est suffisante pour qu'on puisse y introduire le flacon contenant la gélatine et le bromure d'ammonium. Elle est remplie d'eau aux deux tiers et l'on plonge le flacon dans le liquide dans le lequel il flotte sans pouvoir se renverser, maintenu comme il l'est par l'ouverture un peu resserrée de la bouillotte. Il est ainsi entouré d'eau et de vapeur d'eau à une température sensiblement égale, et il n'y a pas lieu de craindre de rupture même au point de l'ébullition, pourvu qu'on ait le soin de toujours immerger le flacon dans de l'eau à une température ne s'éloignant pas trop de celle qu'il a lui-même.

Lorsque la gélatine et le bromure alcalin du flacon sont complètement dissous dans les 200cc d'eau, ce qui a lieu à 40° environ, on retire celui-ci du bain-marie et on laisse son contenu se refroidir pendant quelque temps ; puis on prépare le mélange suivant :

Ammoniaque forte. 15cc
Eau distillée 50
Alcool à 40°. 50

que l'on verse par petites fractions et en agitant, dans le flacon. Il se dégage un peu de gaz ammoniac, mais le mélange reste liquide et limpide, la quantité de gélatine étant trop faible pour qu'il se prenne en gelée ; tout au plus a-t-il une consistance légèrement sirupeuse.

Pendant que les opérations précédentes s'accomplissaient, on a mis dissoudre dans.

Eau distillée. 100cc
Nitrate d'argent cristallisé 30gr

Cette solution est alors versée sans aucune précaution au moyen d'un entonnoir dans le flacon. et le tout vivement agité, par un mouvement circulaire du bras, pendant quelques instants, pour opérer un mélange complet. Il s'est instantanément formé, par double décomposition, un bromure d'argent insoluble qui donne

Digitized by Google

au liquide une appparence crémeuse et de l'azotate d'ammoniaque qui reste en dissolution. L'émulsion est donc dès à présent formée, mais dans un état d'insensibilité relative à la lumière, et, vue contre les parois du verre par transparence, elle a une couleur rouge très prononcée, qu'elle perdra au bout de quelques heures pour devenir bleuâtre. Si l'on poursuivait sans temps d'arrêt les opérations qui vont suivre, on aurait un produit peu sensible, d'un grain extrêmement fin, mais donnant des ombres intenses et des demi-teintes insuffisantes. Il est donc indispensable de le laisser mûrir douze heures au moins, et mieux vingt-quatre heures. Nous avons essayé de prolonger jusqu'à dix jours cette maturation, mais sans y trouver aucun avantage.

Nous avons dit qu'en cet état l'émulsion était à peu près insensible à la lumière. En effet, jusqu'ici et jusqu'à l'opération suivante, qui consistera à laver l'émulsiou pour la débarasser des produits nuisibles qu'elle contient, c'est-à-dire, de l'azotate d'ammoniaque formé dans le sein du liquide et de l'excès du bromure alcalin, on a pu opérer à la lumière artificielle d'une lampe sans aucun écran coloré. L'excès de bromure d'ammonium par rapport à la quantité d'argent employée est la cause de cette insensibilité.

Si l'on ajoute à ce moment à l'émulsion une très minime proportion d'iodure de potasium (40^{cgr} au maximum dissous dans quelques gouttes d'eau distillée, on produira une petite proportion d'iodure d'argent que beaucoup de préparateurs considèrent comme une addition utile. Nous croyons en effet qu'elle donne plus de pureté à l'épreuve, et nous ne la recommanderons que l'orsqu'il s'agira de préparer des glaces destinées aux reproductions et aux travaux en plein air. Pour le travail de l'atelier, l'emploi du bromure d'argent seul nous a paru préférable.

Après vingt-quatre heures de repos, l'émulsion est mûre et peut être lavée. Toutefois, avant de décrire cette opération, nous ferons remarquer que, si le procédé indiqué ci dessus diffère seusiblement de celui que nous avons publié l'an dernier, et qui consistait à obtenir la maturation par l'ébullition sans le secours de l'ammoniaque, nous ne condamnons pas celui-ci au profit de celui-là. A l'ammoniaque nous n'avons jamais obtenu mieux qu'à l'ébullition, ni comme rapidité ni comme perfection d'épreuve. Mais les formules de l'an dernier nous ont quelquefois, bien que rarement, fait éprouver des déboires sous les formes de voiles plus ou moins intenses et toujours inexplicables, tandis que, avec celles mises en œuvre aujourd'hui, nous n'avons jamais, après plus de 40 essais faits en un

Digitized by Google

an, éprouvé un seul insuccès, ni rencontré une différence appréciable entre les produits de manipulations successives. C'est le seul motif qui nous a amené à adopter le procédé actuel, qui n'est qu'une simplification de celui de M. Henderson.

A l'émulsion liquide qui se trouve dans le flacon on ajoute 20gr de bonne gélatine ordinaire telle que celle de Heindrich dont nous nous servons habituellement. Mais toute autre peut convenir, pourvu qu'elle soit exempte de graisse. C'est un désidératum qu'il n'est malheureusement pas toujours facile d'atteindre. On la fait gonfler pendant quelques minutes dans de l'eau distillée, et, après l'avoir essorée, on l'introduit dans le flacon que l'on place au bain-marie jusqu'à complète liquéfaction. On facilite le mélange avec un agitateur, on verse alors le contenu du flacon dans une cuvette de porcelaine bien propre, et on laisse faire prise.

On peut procéder au lavage aussitôt que la gelée est suffisament consistante, ou bien on peut attendre un jour où même davantage, pourvu qu'on ne laisse pas produire un commencement de décomposition. Nous en avons conservé ainsi en hiver pendant quinze jours sans inconvénients, mais aussi sans avantage. A partir de ce moment, et jusqu'à la fin des opérations subséquentes, il faut abandonner la lumière blanche pour la lumière rouge rubis ; mais celle-ci peut être abondante à la condition que le produit ne soit pas inutilement exposé à son action. Pour bien opérer, il faut voir distinctivement dans le laboratoire, et l'on ne doit pas s'exagérer l'influence d'une lumière franchement rouge, surtout sur le gélatinobromure à l'état humide.

Avec une fourchette en argent ou, à défaut, avec une spatule en porcelaine, on découpe la gelée qui se trouve dans la cuvette en petits fragments que l'on place dans un carré de filet en fil à mailles de 1mm à 2mm au plus. Réunissant les quatre coins du filet, on forme un nouet que l'on tord dans une terrine remplie d'eau ordinaire filtrée. L'émulsion forcée au travers des mailles se répand dans l'eau sous forme de filaments qui se rompent et prennent l'aspect de gros grains de riz gonflés. Le contenu de la terrine est ensuite versé sur un tamis, de préférence un tamis de verre garni de mousseline, sur lequel on laisse couler de l'eau pendant cinq à dix minutes, puis remis dans le filet et forcé de nouveau à travers ses mailles. Cette opération se fait comme la précédente et est suivie d'un nouveau lavage abondant d'un quart d'heure au moins sous le robinet. Nous considérons un troisième passage à travers le filet comme très utile, sinon indispensable, puis nous laissons

Digitized by Google

séjourner les grains, dont la dimension a diminué à chaque opération, sur le tamis dans la plus grande quantité d'eau possible, ou mieux encore sous un filet d'eau pendant plusieurs heures. Il n'est pas contestable que la rapidité du produit final dépend en grande partie de la perfection du lavage. On ne saurait donc y apporter trop de soin, sans toutefois le prolonger plus de dix à douze heures de peur de compromettre la qualité de la gélatine et son adhérence au support définitif.

Lorsqu'on a lieu de croire que les dernières traces de sels solubles sont éliminées, on laisse égoutter quelques instants, et on lave une dernière fois dans un demi-litre ou 1lit d'eau distillée afin d'enlever, autant que faire se peut, les sels de chaux nuisibles que pouvaient contenir les eaux de lavage précédemment employées. On égoutte de nouveau; mais, comme il reste une trop grande quantité d'eau interposée entre les grains d'émulsion, il est nécessaire de verser l'espèce de bouillie qui est dans le tamis sur un linge propre que l'on place sur une sorte de matelas absorbant formé par de nombreux doubles de papier buvard. Au bout de quelques heures, l'excès d'eau a disparu. et l'on peut introduire de nouveau l'émulsion dans le flacon à large ouverture.

En cet état, elle serait bonne à employer, si elle ne contenait pas une trop faible proportion de gélatine. Il faut en ajouter de 20gr à 30gr. Nous préférons 30gr, et c'est la proportion moyenne que nous avons adoptée, bien qu'on obtienne également de bons résultats avec une proportion moindre, comme avec une plus forte. En été surtout, la dose doit être plus forte qu'en hiver, afin que les glaces fassent plus rapidement prise.

On fait donc gonfler 30gr de la même gélatine que celle employée précédemment, dans de l'eau distillée, on la laisse égoutter et on l'introduit dans le flacon contenant l'émulsion. Le tout est porté au bain-marie, agité et liquéfié à la température de 60° environ. Un mélange intime est indispensable. Lorsqu'on l'a obtenu il ne reste plus qu'à filtrer et à recouvrir les glaces.

Le filtrage s'opère facilement au travers d'une flanelle bien propre ou par tout autre moyen analogue. Nous nous servons habituellement d'une touffe de coton chirurgical purifié, tel qu'on en vend pour les pansements, placée dans la douille d'un entonnoir; si l'on a le soin de ne pas la serrer, le filtrage s'opère très régulièrement. Cet entonnoir peut être placé dans l'ouverture d'une cafetière en porcelaine blanche de Bayeux à goulot long recourbé, ayant sa base à la base même de la cafetière, afin que le liquide

Digitized by Google

versé provienne du fond et non de la surface. On trouve ces cafetières chez la plupart des marchands de porcelaine.

On a nettoyé d'avance avec le plus grand soin la quantité de glaces que l'on veut recouvrir d'émulsion et, après le nettoyage, on frotte en tous sens le côté dont on doit se servir avec un tampon de linge imbibé d'une solution à 1 pour 100 ou 2 pour 100 au plus de silicate de potasse dans de l'eau distillée. On frotte ensuite avec un linge sec pour faire disparaître toute trace d'humidité. Il reste toujours sur la glace assez de silicate alcalin pour que l'émulsion coule sur sa surface aussi facilement que du collodion. A défaut de silicate, on peut employer de l'eau sucrée à 4 ou 5 pour 100, mais le séchage de ce liquide légèrement poisseux est plus difficile à obtenir par le frottement, et nous préférons l'emploi du silicate.

Le paquet de glaces étant placé à portée de la main, et le pot contenant l'émulsion filtrée à 50° ou 60° environ étant maintenu à cette température au bain-marie dans une bassine d'eau chaude, on procède à l'étendage de la gélatine de la façon suivante :

Une glace époussetée au blaireau pour en chasser les poussière est placée horizontalement sur l'extrémité des cinq doigts de la main gauche ; de la main droite, on saisit l'anse de la cafetière, dans laquelle sont passés le médium et l'index pendant que le pouce, appuyé sur le bord de l'entonnoir, empêche celui-ci de basculer. On incline le goulot sur l'angle droit supérieur de la glace pour faire couler l'émulsion qui s'étend avec la plus grande facilité, d'abord sur la partie supérieure jusqu'à l'angle de gauche, puis à la suite d'un mouvement lent de relèvement sur les autres parties de la glace en suivant le côté gauche jusqu'à l'extrémité inférieure : un mouvement de redresssemet prévient le débordement du liquide dont on écoule l'excès dans l'entonnoir à filtrer par l'angle droit inférieur, la glace se trouvant ainsi complètement couverte sans qu'on ait eu besoin de guider le liquide autrement que par la légère inclinaison en tous sens de la surface à recouvrir Cette opération, difficile a expliquer, est des plus simples, et l'on parviendra avec une surprenante rapidité à l'exécuter sans renverser une goutte d'émulsion. Il suffira d'un peu d'habitude pour savoir la quantité d'émulsion qu'il convient de laisser sur la glace en partant de ce principe, qu'il vaut mieux en laisser plus que moins, et qu'une glace épaisse en matière sensible peut toujours être utilisée, tandis qu'il n'en n'est pas de même d'une glace dont la couche est trop mince.

Digitized by Google

En moyenne, nous estimons qu'il faut au moins 10cc à 12cc de l'émulsion ci-dessus décrite pour une glace 13 × 18, et 20cc à 25 pour une plaque entière 18 × 24; en sorte qu'avec les quantités que nous venons d'employer on doit recouvrir au maximum 60 demi-plaques ou 30 plaques entières. En effet, une fois terminée, l'émulsion que nous avons préparée doit occuper un volume de 600cc à 700cc. Les glaces n'ont pas besoin d'être chauffées si leur dimension n'excède pas de 21 × 27 et si l'on opère dans une pièce dont la température est de 15° à 20°. S'il en était autrement, ou s'il s'agissait de grandes dimensions, il serait nécessaire de porter les glaces à la température de 20° ou 25° dans une étuve ou autrement, fin d'éviter que l'émulsion ne fasse trop rapidement prise, avant d'avoir repris son niveau.

A cet effet, après avoir redressé aussi horizontalement que possible la glace toujours posée sur l'extrémité des doigts, et crevé les bulles d'air, si parfois il en existait à sa surface, on la fait glisser des doigts sur une table en marbre ou en glace forte mise préalablement de niveau. Là, l'émulsion fait prise en quelques minutes pendant qu'ou procède à la préparation des glaces suivantes. Cette table doit être à portée de la main gauche, mais abritée de toute lumière, même rouge, par un écran. Si la disposition de la pièce s'y prête, il est commode de la placer dans une armoire dont on referme la porte chaque fois qu'on y a déposé une glace recouverte d'émulsion. Lorsque toute la surface de la table est occupée, on retire successivement celles des glaces qui ont ont fait prise, et on les porte dans le séchoir.

Le séchoir peut être disposé de bien des façons différentes: ce qui importe surtout, c'est qu'il soit largement aéré et que l'air y circule sans temps d'arrêt. L'air doit y entrer aussi sec que possible; mais il est inutile qu'il soit chaud. Même en hiver, par des températures peu élevées, la dessiccation s'opère très facilement bien que avec plus de lenteur: contrairement à ce qui a été souvent répété, nous n'avons jamais trouvé de différence appréciable de rapidité entre des glaces d'une même fabrication, dont les unes ont été séchées rapidement et les autres lentement.

Le séchoir dont nous nous servons, et qui a l'avantage d'occuper peu de place, est celui que nous avons décrit l'an dernier. Il se compose d'une série de boîtes sans fond, et à rainures espacées, s'emboîtant les unes sur les autres et formant ainsi une sorte de cheminée dans laquelle circule l'air, étant d'ailleurs bien entendu que, la première boîte supportant les autres repose sur des pieds

Digitized by Google

élevés de quelques centimètres ; vingt-quatre heures en été et quarante-huit heures en hiver, si le temps n'est pas trop humide, suffisent généralement pour que la dessiccation soit complète.

Il ne reste plus qu'à emmagasiner les glaces de façon qu'elles se conservent. Les boîtes à rainures bien étanches et vernies intérieurement et extérieurement conviennent bien ; mais elles sont volumineuses et, de plus, nous ne sommes pas certain qu'elles protègent la couche sensible contre les émanations extérieures, aussi bien qu'un empaquetage soigné et serré dans plusieurs feuilles de papier brun à papillotes. On peut faire des paquets de deux ou de quatre glaces, en séparant les couches sensibles par un mince papier de soie satiné ; le papier japonais est excellent pour cet usage ; on les entoure ensuite avec le papier brun, qui ne contient pas de substances nuisibles, et protège suffisamment de l'humidité pour nos climats tempérés. Pour les pays chauds, où l'atmosphère est souvent saturée de vapeur d'eau, il serait préférable d'ajouter une enveloppe en papier d'étain.

Ceci fait, on peut attendre avec confiance que le moment soit venu d'utiliser sa provision de glaces. Depuis plusieurs années, nous avons l'habitude d'en préparer quelques centaines pendant les mois de mars et d'avril pour notre usage personnel pendant l'été, et nous n'avons jamais eu qu'à nous louer de ce système.

Nous espérons que beaucoup de membres de la Société tenteront cette préparation si simple et si facile, en résumé, des glaces au gélatinobromure d'argent ; nous ne doutons pas de leur succès, et nous serons toujours heureux de leur fournir les renseignements complémentaires qu'ils nous feraient l'honneur de nous demander.

AUDRA

Digitized by Google

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU LUNDI 7 JUILLET 1884,

Résumé par M. H. VALETTE

L'Académie procède, par la voie du scrutin à la nomination d'un Membre, pour la Section de Chimie, en remplacement de feu M. *Wurtz*.

Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant 56, M. Troost obtient 50 suffrages; M. Schützenberger, 4 ; M. Grimaux, 1; M. Jungfleisch, 1.

M. TROOST, ayant obtenu la majorité absolue des suffrages, est proclamé élu.

Mémoire sur la composition chimique et la valeur alimentaire des diverses parties du grain de froment. Mémoire de M. AIMÉ GIRARD. — Envisagé au point de vue de la mouture, le grain doit être divisé en trois parties principales : l'enveloppe, le germe et l'amande farineuse moyenne. L'introduction de l'enveloppe et du germe du grain dans les farines panifiables n'a qu'une utilité insignifiante et s'accompagne d'inconvénients graves. C'est donc à éliminer ces produits autant que le lui permettent les moyens mécaniques dont elle dispose, et à réserver pour l'alimentation humaine l'amande farineuse seule, que doit tendre aujourd'hui la meunerie.

Enveloppe, 14,36 pour 100 ; germe, 1,43 ; amande farineuse, 84,21.

Nouvelles recherches sur la structure du cerveau et l'agencement des fibres blanches de la substance cérébrale. Note de M. J. LUYS. — Les recherches que présente M. de Luys à l'Académie sont les résultats de l'emploi de méthodes nouvelles de durcissement de la substance cérébrale, immergée successivement dans des bains de bichromate de potasse, d'acide phénique et d'alcool méthylique. L'emploi de ces différents agents donne à la substance cérébrale une consistance particulière en vertu de la-

Digitized by Google

quelle on peut isoler nettement les uns des autres les différents paquets de fibres nerveuses qui les constituent et les disséquer par une sorte de clivage naturel. Les fibres cérébrales se laissent ainsi isoler aussi nettement que si elles étaient des fibres ligneuses. Ces nouveaux procédés de préparation anatomique ont permis à l'auteur de grouper les fibres du cerveau en trois systèmes ayant chacun sa structure particulière et sa fonction spéciales. L'étude détaillée de ces groupes nous entraînerait trop loin.

Sur la conductibilité électrique des dissolutions aqueuses très étendues. Note de M. E. Bouty. — Les dissolutions aqueuses de substances organiques conduisent fort mal.

Quelques-unes n'augmentent pas sensiblement la conductibilité de l'eau distillée commerciale, même à la dose de $\frac{1}{200}$ (érithrite, sucres, glycérine) ; celles qui conduisent le mieux résistent encore cinquante à deux cents fois plus que des sels neutres de même équivalent ; peut-être ne doivent-elles cette conductibilité rudimentaire qu'à des traces d'acides et de sels (aldéhyde, acétamide).

Un alcali ou un acide anhydre n'est pas conducteur ; un alcali ou un acide hydraté conduit à la manière des sels. Mais un même alcali ou un même acide forme généralement avec l'eau plusieurs combinaisons définies. Il en résulte que la nature de l'électrolyte est susceptible de changer avec la dilution et avec la température : la conductibilité éprouve des variations correspondantes.

Sur l'acide phosphorique anhydre. Note de MM. P. Hautefeuille et A. Perrey. — Cette Note établit l'existence des trois anhydrides phosphoriques : le premier cristallisé, le deuxième amorphe et pulvérulent, le troisième amorphe et vitreux, les deux derniers polymères du premier.

Sur la perséite, matière sucrée, analogue à la mannite. Note de MM. A. Muntz et V. Marcano. — L'Avocatier (*Laurus persea*) est un arbre de taille moyenne qui est très répandu dans les régions tropicales. Il porte un fruit à péricarpe charnu, riche en huile et une graine d'apparence ligneuse, La graine a été examinée dès 1831 par M. Avequin, qui y indique la présence d'une grande quantité de mannite. Frappés des différences qui existent entre la mannite de la manne et celle de l'Avocatier, et, ayant soumis cette dernière à l'étude, les auteurs ont constaté qu'elle constituait une espèce nouvelle, analogue à la mannite, et lui ont donné le nom de *perséite*, qui rappelle son origine.

Digitized by Google

On la prépare facilement en traitant la graine broyée par de l'alcool bouillant ou par de l'eau contenant un peu de sous-acétate de plomb. Elle cristallise rapidement et peut être obtenue à l'état de pureté par des cristallisations répétées dans l'alcool.

Recherches polarimétriques sur la cellulose régénérée des pyroxyles et sur la cellulose soumise à l'action de l'acide sulfurique. Note de M. A. Levallois. — Les résultats obtenus par M. Levallois tendent à établir que, contrairement à la théorie émise par M. Blondeau, le corps que l'on retire des celluloses nitrées est identique à la cellulose ou plutôt à l'hydrocellulose. Les différences d'altérabilité, indiquées par ce savant, se rapprochent de celle que l'on observe entre l'hydrocellulose et la cellulose.

Sur la fabrication du fumier de ferme. Note de M. P.-P. Dehérain. — On peut observer dans le fumier une fermentation neutre donnant de l'acide carbonique et du formène et une fermentation acide dans laquelle apparaissent de l'acide butyrique, tantôt de l'hydrogène, tantôt du forméne ; or l'étude des fermentations qui se produisent dans le tube digestif des herbivores a conduit récemment M. Tappeiner à y distinguer deux fermentations différentes, l'une acide, l'autre neutre; il est donc probable que les ferments anaérobies du fumier proviennent du tube digestif des animaux et que, suivant leur abondance relative et les conditions dans lesquelles ils sont placés, ils déterminent l'une ou l'autre des fermentations constatées dans le fumier de ferme.

Contribution à l'anatomie comparée dcs rɑces humaines. Dissection d'un Boschisman. Note de M. L. Testut. — Les formations surnuméraires semblent s'accumuler comme à plaisir chez ce Boschisman, et toutes, à l'exception d'une seule, qui rappelle une disposition normale chez quelques Rongeurs et chez quelques Carnivores, reproduisent des dispositions anatomiques que l'on observe normalement et avec la valeur d'un organe type dans les différentes espèces simiennes.

M. de Quatrefages, en présentant la Note de M. le docteur Testut, fait observer combien elle vient à l'appui des objections qu'il a faites depuis longtemps à la théorie animale des origines de l'homme. Darwin et ses disciples ont voulu voir dans les anomalies anatomiques, qui reproduisent chez nous, d'une façon plus ou moins complète, les dispositions normales chez certains animaux, autant de *caractères ataviques* témoignant des liens de filiation qui nous rattacheraient aux Mammifères et spécialement aux Singes. Mais, sous peine d'agir avec un arbitraire absolument anti-

Digitized by Google

scientifique, ils doivent accepter toutes les anomalies dont il s'agit, comme ayant la même signification. Dès lors, ils sont obligés de placer parmi nos ancêtres tous les animaux dont l'Homme reproduit accidentellement quelque caractère anatomique. De la note actuelle il résulte qu'on devrait faire figurer dans cet arbre généalogique, non seulement les Singes de tous les types, depuis les Anthropomorphes jusqu'à l'Atèle et au Ouistiti, mais encore des Carnassiers, des Ruminants et des Rongeurs. Les faits publiés antérieurement par M. Testut conduisent même jusqu'aux Serpents. La loi de *caractérisation permanente*, une des plus séduisantes qu'ait formulées Darwin, est en désaccord absolu avec cette conséquence. Donc, même en se plaçant au point de vue du transformisme, on ne saurait invoquer les anomalies dont il s'agit ici comme un argument en faveur de l'origine animale de l'Homme et surtout de son origine simienne. »

Sur le sous-maxillaire de la mâchoire chez les Insectes broyeurs. Note de M. J. Chatin. — Par différentes études en particulier, sur la Sauterelle verte (*Locusta viridissima*), l'auteur montre le double rôle de cet organe qui est d'assurer l'articulation de la mâchoire et lui constituer une base assez solide pour supporter l'ensemble de l'organe et seconder ainsi, suppléer même le maxillaire.

Recherches sur la transpiration des végétaux sous les tropiques. Note de M. V. Marcano. — L'ensemble des nombreux résultats obtenus se résume par les faits suivants : 1° Les plantes sous les tropiques évaporent pendant la nuit (de 6 h. du soir à 6 h. du matin) une quantité d'eau sensiblement égale à celle qu'elles évaporent le jour. 2° L'évaporation pendant le jour a lieu le matin principalement (entre 6 heures et midi). Elle présente un maximum remarquable par sa constance et sa grandeur qui est la moitié et même souvent les trois quarts de la quantité d'eau évaporée pendant les douze heures du jour. Ce maximum a lieu généralement après 10 h. 15 m. et presque toujours avant midi. A partir du moment de la culmination du soleil jusqu'à 6 h. du soir, l'évaporation est très faible ; il a été impossible d'observer s'il se produit, dans ce dernier cas, un maximum pendant cette période ; 3° L'état hygrométrique de l'air paraît sans influence notable sur le phénomène.

Sur un nouveau genre de graines du terrain houiller supérieur. Note de MM. B. Renault et R. Zeiller. — Les auteurs donnent à ce genre le nom de *Gnetopsis*.

Digitized by Google

Le genre *Gnetopsis* renferme actuellement les trois espèces suivantes : *G. elliptica*, *G. trigona*, *G. hexagona* ; la première a été trouvée à l'état silicifié dans les conglomérats quartzeux de Rive-de-Gier ; les deux dernières viennent du terrain houiller de Commentry.

SÉANCE DU LUNDI 15 JUILLET 1884.

Sur la règle de Newton pour trouver le nombre des racines imaginaire des équations algébriques numériques ; par M. DE JONQUIÈRE. — Voici l'énoncé, tel que Newton l'a donné dans le chapitre de son *Arithmetica universalis* intitulé : « *De natura equationum.*

Règle. — Écrivez la suite des fractions dont les dénominateurs soient les nombres 1, 2, 3, 3,... jusques et y compris *m* (*m* marquant le degré de l'équation proposée) et prenez pour leurs numérateurs respectifs les mêmes nombres écrits dans l'ordre inverse.

Divisez chacune de ces fractions par celle qui la précède immédiatement, et écrivez les quotients fractionnaires ainsi obtenus en-dessus des termes intermédiaires de l'équation compris entre le premier et le dernier (en ayant soin de tenir compte de ceux de ces termes qui manquent et auxquels vous affecterez le coefficient zéro).

Au-dessous de chacun des termes intermédiaires de l'équation, écrivez le signe +, si son carré multiplié par la fraction qui le surmonte est plus graud que le produit des coefficients des termes entre lesquels il est compris (entenant compte de leurs signes). Écrivez au contraire, le signe —, si le carré dont il s'agit est moindre que ce oroduit.

Si plusieurs coefficients nuls se succèdent sans interruption, placez le signe — sous le premier de cette séquence, le signe + sous le deuxième, et ainsi de suite alternativement, et ayant soin toutefois de donner toujours le signe + au dernier d'entre eux, si les termes qui comprennent la séquence ont des signes contraires.

Enfin écrivez le signe + sous le premier et le dernier terme de l'équation.

Autant vous compterez de variations dans cette suite de signes + et —, autant (au moins), l'équation aura de racines imaginaires.

Comme les fractions multiplicatrices, dont cette méthode fait usage, peuvent être calculées une fois pour toutes pour chaque

Digitized by Google

valeur de m et réunies dans un tableau dressé à l'avance, on voit que la règle de Newton fournit un moyen simple et rapide de résoudre la question proposée.

Si cette règle est restée dans l'oubli même en Angleterre, cela tient à ce qu'elle manquait d'une bonne démonstration. Ce motif n'existe plus depuis que M. Sylvester l'a démontrée.

Deuxième Mémoire sur les farines par M. Balland. — *Conclusions.* — 1. La proportion d'eau contenue dans les divers produits des moutures, par cylindres ou par meules, est sensiblement la même.

2. Il y a une relation constante entre l'état hygrométrique de l'air et le degré d'humidité d'une farine: les farines renferment généralement 1 à 2 pour 100 d'eau de plus en hiver qu'en été.

3. La moyenne de l'eau, dans les farines premières du commerce, est de 14 pour 100; le maximum est de 16 pour 100, et le minimum de 11, 10.

Observations des protubérances solaires, faites à l'Observatoire royal du Collège romain pendant l'année 1883. Lettre de M. P. Tacchini à M. le Président. — Le phénomène des protubérances solaires a été moins important en 1883 qu'en 1882, exception faite de l'extension des protubérances, qui a été plus grande en 1883, les protubérances, au contraire, n'ont pas présenté un maximum de fréquence; en novembre et décembre, le nombre est plutôt un minimum.

Pendant toute l'année 1883, la distribution des protubérances s'est conservée plus uniforme qn'auparavant, sur une grande étendue à partir de l'équateur solaire, vers le nord comme vers le sud. Ces caractères coïncident avec une période de grande activité, tandis qu'à l'époque du minimum on a observé une zone équatoriale assez large presque dépourvue de protubérances, et des maxima bien marqués à des latitudes élevées.

Pendant l'année 1883, les protubérances olaires ont été toujours plus fréquentes dans l'hémisphère sud, sans troubler les lois de distribution dans les deux hémisphères. Nous avons donc des époques à deux maxima et des époques à un maximum seulement par hémisphère.

Sur un théorème de M. Fuchs. Note de M. H. Poincaré. — M. Fuchs a présenté dernièrement à l'Académie de Berlin un travail où il étudie les conditions pour que les intégrales d'une équation différentielle algébrique n'aient qu'un nombre fini de points singuliers qui soient les mêmes pour toutes les intégrales.

Digitized by Google

On peut tirer du beau théorème de M. Fuchs les conséquences suivantes, en laissant de côté le cas de $p = 0$, complètement traité par le savant géomètre de Berlin.

Si les conditions énoncées par M. Fuchs sont remplies pour une équation du premier ordre, et si $p = 1$, *l'équation est intégrable par quadratures. Si* $p > 1$, *l'intégrale est algébrique.*

Il serait intéressant de rechercher si, dans le cas des équations d'ordre supérieur, on arrive à des théorèmes analogues, ou si, au contraire, on est conduit à une classe essentiellement nouvelle d'équations intégrables par les fonctions fuchsiennes.

De l'action du café sur la composition du sang et les échanges nutritifs. Note MM. Couty, Guimaraes et Niobey.

M. Guimaraës, a fait voir dans deux communications précédentes que l'adjonction de doses moyennes de café à l'alimentation d'un chien avait pour conséquence d'augmenter d'une façon suivie la quantité de viande ingérée et absorbée chaque jour. De nouvelles expériences ayant prouvé à M. Guimaraës que cette augmentation de consommation, facile à constater avec un régime exclusif de viande ou avec un régime mixte, ne se produisait pas avec des régimes végétanx ou mixes peu riches en azote.

Des études entreprises dans le but de rechercher la cause de cette différence ont amené les constatations suivantes.

Cette boisson diminue la proportion des gaz du sang et elle ne modifie pas ou diminue aussi la quantité d'aliments hydrocarbonés consommés; elle constitue donc, comme on l'a dit, une condition d'épargne ou d'activité moindre pour les combustions les plus simples qui aboutissent à l'acide carbonique.

Elle constitue au contraire une condition de dépense et d'activité plus grande pour les processus animaux plus complexes et plus utiles de nature azotée: augmentant la formation d'urée et la désassimilation, augmentant aussi l'assimilation des aliments réparateurs dont la viande est le type, cette substance, prise d dose modérée, maintient parfait l'équilibre des fonctions qui deviennent elles aussi plus actives. La tension du sang, les sécrétions biliaires et salivaires, la température s'accroissent légèrement pendant que les mouvements du cœur et de la respiration deviennent un peu plus fréquents.

Le café est donc un aliment complexe qui agit surtout par les modifications intermédiaires imprimées aux phénomènes de nutrition et de fonctionnement général; il rend l'organisme capable de consommer et de détruire en plus grande proportion les éléments

Digitized by Google

azotés, et par suite il doit être considéré comme un fournisseur indirect de travail, utile à tous ceux qui ont besoin de beaucoup de forces disponibles.

Elle est la même, toutes choses égales d'ailleurs, que la sensibilité différentielle simultanée, la sensibilité différentielle successive suit les variations de l'éclairage ; elles ont toutes deux la même valeur pour un même éclairage et un même objet. A égale intensité *lumineuse* des couleurs, la sensibilité différentielle successive est d'autant plus délicate que la couleur est moins réfrangible. A égale intensité *chromatique* ou *visuelle*, cette fonction est indépendante de la nature des couleurs.

Ce sont les lois déjà établies pour la perception des différences simultanées de l'éclairage.

La seule distinction qui existe entre ces deux modes de perception différentielle, et elle est très importante, consiste en ce que la perception différentielle simultanée décroît progressivement et notablement du centre à la périphérie de la rétine, tandis que la perception des variations successives conserve sensiblement la même valeur dans toutes les parties du champ visuel et parraît même être un peu plus délicate dans une zone moyennement excentrique de ce dernier.

NOUVELLES ET FAITS DIVERS

Voyage de circumnavigation autour de l'Afrique. — La Société milanaise d'exploration commerciale en Afrique organise pour le 1er septembre prochain une expédition qui partira de Gênes et fera le tour de l'Afrique. Son itinéraire la conduira d'abord à Alger, puis à Tanger, Mogador, Saint-Louis, Lagos, Bôma, Loanda Capetnwo, Natal, Zanzibar, Assab, Massaoua, Suez, Alexandrie, Tobrouk, Tripoli et Tunis.

Digitized by Google

Ce voyage a pour but de compléter l'instruction des jeunes gens de l'Ecole supérieure commerciale et technique italienne et d'offrir aux négociants l'occasion d'apprendre à connaître de nouveaux marchés pour l'Italie. Les savants et les voyageurs pourront aussi en profiter. Un professeur délégué par la Société accompagnera les voyageurs et fera un cours régulier de géographie commerciale africaine. Le prix du voyage, qui durera quatre mois, est fixé à 5,000 francs. (*L'Afrique explorée*).

Traitement du furoncle. — Le procédé consiste à couvrir toute l'étendue du furoncle et de la zone inflammatoire, avec une pâte de consistance molle formée de miel d'abeilles et de poudre de fleurs d'arnica ; cette pâte étendue sur un morceau de linge, avec une épaisseur de quelques lignes, se renouvelle toutes les deux heures jusqu'à la disparition complète de la tumeur qui survient le second ou le troisième jour au plus tard. Excepté dans la période de suppuration, on peut l'appliquer à tout autre moment ; si on l'emploie dans la période initiale, la guérison arrive dans les vingt-quatre heures.

Les fleurs d'arnica ou le miel seul n'ont donné aucun résultat, il faut le mélange. Mais l'influence que l'arnica a sur les vaisseaux constricteurs doit stimuler l'élément vasculaire paralysé ; dans beaucoup de cas l'infusion forte d'arnica et même la teinture, ont fait disparaître les furoncles.

(*Anales del Circulo med. argentino* et *Rev. medic.*)

Bouteilles en papier. — Les applications de papier continuent à faire leur chemin ; on en fait maintenant des bouteilles. Le *Paper World* donne à ce sujet les renseignements suivants : il recommande pour la composition de la pâte à papier 10 parties de chiffons, 40 parties de paille et 50 parties de pâte de bois. Chaque feuille de papier est imprégnée sur les deux faces d'une mixture composée de 60 parties de sang frais dont on a extrait la fibrine, 35 parties de chaux pulvérulente et 5 parties de sulfate d'alumine. On laisse sécher l'enduit et on redonne une seconde couche ; après quoi, on prend une dizaine de feuilles que l'on comprime dans des moules chauffés pour former chaque moitié de bouteille. On les réunit ensuite deux par deux, sous l'action de la chaleur et de la compression, l'enduit devient inattaquable, par les liquides, vins, alcools, etc.

Digitized by Google

Recette pour fabriquer du Curaçao. — On fait macérer, pendant trois semaines, dans un litre d'alcool à 90 dégrés, le zeste de huit oranges et d'un citron, un gramme de safran et six figues. On agite tous les jours, puis après cette macération, on ajoute un sirop fait de 1,250 grammes de sucre fondu dans un litre d'eau. On décante et l'on filtre.

Les Lampes de sûreté pour le service des Pompiers. — La Commission technique nommée par le Préfet de police de la Seine, après l'explosion de la rue Saint-Denis, afin d'étudier les divers modèles de lampe à adopter pour pénétrer dans les milieux qui peuvent être explosibles, vient de terminer ses travaux. Elle a sagement agi en revenant sur ses premières appréciations, que nous avons fait connaître. et qui ne tendaient à rien moins qu'à proscrire les lampes électriques, comme d'un emploi difficile, et les lampes Davy comme inutiles.

La Commission a adopté deux modèles : le premier, une lampe électrique alimentée par un accumulateur qui peut être transporté facilement. Le second modèle n'est autre que la classique lampe Davy, dont la construction a été améliorée. C'est ainsi que le tissu métallique qui enveloppe la flamme est beaucoup plus serré ; les dangers d'explosion se trouvent, par suite, réduits autant que possible.

Le régiment des sapeurs-pompiers sera muni, à bref délai, de ces nouveaux appareils qui, nous l'espérons, empêcheront le renouvellement de catastrophes semblables à celles de la rue Saint-Denis.

Le Sucre dans le Tabac. — M. de Pietra Santa signale, d'après le *Scientific american*, une particularité peu connue du tabac, la présence d'un sucre naturel dans cette plante. On savait déjà que le tabac fabriqué dans certaines manufactures étrangères était parfois édulcoré avec de la mélasse, du miel ou de la réglisse, destinés à lui enlever quelque peu de son âcreté.

Le professeur Attfield, à la suite d'expériences faites sur du tabac de Virginie, du Kentucky et de la Caroline du Nord, aurait constaté, sur cent parties de tabac originaire de ces pays, de 5.57 à 9.60 parties de sucre naturel et de 8.23 à 12.80 parties de matières saccharinées. D'après ses conclusions, le tabac poussé dans des conditions défavorables, ou avec une chaleur insuffisante, ne renfermerait qu'une quantité minime et quelquefois presque nulle de

Digitized by Google

sucre, alors que celui de la Virginie, par exemple, en contiendrait jusqu'à 10 0/0.

N'y aurait-il pas là un peu de réclame du professeur Attfield en faveur du tabac de Virginie?

Cartographie. — Les géographes français semblent depuis quelque temps s'occuper particulièrement de nos colonies, et leurs travaux méritent d'être remarqués. — M. Mathieu, professeur de l'enseignement secondaire à Saint-Louis (Sénégal), fait éditer en ce moment chez Challamel (5, r. Jacob, Paris), une carte en 6 couleurs de notre colonie du Sénégal et des possessions françaises de la côté occidentale d'Afrique depuis le lac Teniahie jusqu'à Sierra Leone. Cette carte, de 90 c. de hauteur sur 1 m. 20 c. de large est surtout à l'usage des écoles et a reçu l'approbation du comité de l'instruction publique. Les divers royaumes, peuplades ou confédérations nègres y sont indiqués par des couleurs différentes qui permettent au premier coup-d'œil de se rendre un compte exact de leur position ; tel est le cas pour le Cayor, le Baol, le Kaarta, le Fouta Djallon, le Ségou dont il est si souvent question aujourd'hui. Des cartouches renferment les plans à une grande échelle de Saint-Louis, Gorée, Dakar, des îles du Cap-Vert et du fort de Bamakou.

La fabrication des dents en Amérique : La fabrication des dents est une industrie qui prend chaque jour une grande importance. Il y a aux États-Unis, dit *l'Abeille de la Nouvelle-Orléans*, douze manufactures de dents artificielles; elles en produisent chaque année dix millions, c'est-à-dire, en moyenne, une dent pour cinq personnes La moitié est fabriquée par une maison fondée en 1864. Le produit des ventes de ces dents s'élève à 1 million de dollars par an. Les matériaux qui entrent dans la confection sont le feldspath, le kaolin et le cristal de roche. La matière colorante est le platine, le titanium et l'or. Le feldspath et le cristal sont soumis à une température rouge, et, de là, jetés dans l'eau froide.

On les broie ensemble dans l'eau jusqu'à ce qu'ils deviennent assez légers pour flotter; on les combine alors avec la matière colorante, et on les soumet ensuite à la chaleur intense d'un four, dans des moules en cuivre. La dent est faite en deux pièces.

Les cinq millions de francs de fausses dents produits annuellement par les États-Unis peuvent paraître un chiffre formidable, et on pourrait se dire, en le voyant, que les bouches humaines doivent

Digitized by Google

être effroyablement dégarnies aux États-Unis. Mais il ne faut pas oublier que le monde entier est tributaire pour les dents de l' Amérique.

Traitement du mal de dents. — Le docteur Kennedy propose la méthode suivante : Faites fondre deux parties de cire blanche ou de spermaceti ; ajoutez une partie d'acide phénique cristallisé et une partie d'hydrate de chloral ; agitez jusqu'à dissolution complète. Pendant que la masse est encore liquide, plongez-y des feuilles d'ouate phéniquées et faites-les sécher. Quand vous voudrez vous en servir, prenez un petit tampon, faites-le chauffer doucement et introduisez-le dans la dent creuse, où il se solidifiera. Ce moyen très simple produit un grand soulagement.

(The medical Record.)

Utilisation de la sciure pour l'éclairage des usines. — La plupart des industries qui travaillent le bois ne savent que faire de leur sciure. Encombrante, hygrométrique, dangereuse, car l'incendie y couve à son aise, la sciure est nn perpétuel problème. On s'est évertué à la brûler sur des grilles spéciales, dans des foyers ingénieusement combinés; mais, jusqu'à présent, on n'a obtenu que de très médiocres résultats. La fabrication du bois artificiel par compression et agglomération de la sciure n'a pas fourni non plus le débarras auquel on s'attendait. Il convient de signaler un usage intelligent qui en est fait en Amérique pour la production par distillation, du gaz d'éclairage. Au Canada, notamment, le pays des scieries gigantesques, plusieurs usines à gaz de sciure, considérables ont été établies, notamment à Deseronto et à Ontario, sur l'initiative et d'après les plans de M. R. Tomlinson, ingénieur, ancien directeur de l'usine à gaz de Cottingham, près de Hull. La distillation se fait dans des cornues verticales en batteries, analogues à celles que l'on emploie pour la distillation des schistes. Les sous-produits ammoniacaux, sans être aussi riches que ceux de la houille, sont utilisables et rémunérateurs. Comme ces installations sont peu compliquées et peuvent aussi bien se faire en petit qu'en grand, il y a dans le système Tomlinson une source d'éclairage économique pour les scieries et les ateliers de menuiserie et d'ébénisterie, en attendant que la lumière électrique ait franchi le seuil de ces ateliers, ce qui ne tardera pas, il faut l'espérer. *(Organe des mines).*

Digitized by Google

Moyen de rendre le bois blanc inaltérable.— L'expérience a démontré qu'on peut remplacer le bois de chêne, dans les constructions rurales, notamment pour les portes de clôture, auvents et volets, par des planches de bois blanc de toute espèce, en employant le procédé suivant : il consiste à donner à la porte, ou autre objet qui doit rester à l'air libre, une première couche de peinture grise à l'huile, que l'on recouvre avant qu'elle soit sèche, d'une couche de sablon ou grès pilé et tamisé ; on donne sur ce sablon une autre couche de la même peinture à l'huile et l'on a soin d'appuyer fortement sur les planches la brosse qui applique la peinture.

Le tout devient d'une dureté telle, que l'air, le soleil et l'eau ne peuvent altérer le bois, même après des années d'usage.

(*Mémorial industriel).*

Une application de l'électricité à la médecine. — Nous empruntons à l'un des derniers uuméros de l'*Electrotechnische Rundschau* la description d'uu appareil construit par l'Èlectro dynamo Company à Philadephie, et appelé à remplacer d'une façon avantageuse les instruments employés jusqu'à ce jour dans les résections et les trépanations. La résection est une opération qui consiste à enlever la portion malade d'un os: dans cette opération, le chirurgien retient d'une main les parties charnues et manœuvre de l'autre la scie dont on fait usage dans les amputations. L'opération n'est pas des plus faciles et nécessite toujours une dépense considérable de force musculaire, comme il est aisé de s'en rendre compte.

L'appareil de l'Électro dynamo Company a justement pour objet de remplacer cette dépense de force musculaire par une dépense de force mécanique, de sorte que toute l'attention de l'opérateur peut se porter sur le côté délicat de l'opération. L'instrument se compose essentiellement d'un manche métallique, sur lequel est vissé en son milieu un petit moteur électrique du système Griscom à électro-aimant cylindrique.

Les fils conducteuis aboutissent à la droite du moteur: à gauche et dans l'axe de ce même moteur, est montée une scie circulaire. La moitié supérieure de cette scie se meut à l'intérieur d'une gaine de telle sorte que l'appareil peut être placé dans uue position quelconque sans que jamais l'opérateur risque d'avoir la main blessée par les dents de la scie. L'appareil se prête aussi fort bien aux

Digitized by Google

trépanations ; il n'y a, dans ce cas, qu'à remplacer la scie circulaire par un trépan.

Les résultats des expériences faites par le Dr Stein sont des plus satisfaisants, tant au point de vue de la précision que de la rapidité dans l'opération. C'est ainsi qu'on arrive à couper dans ces conditions, en trente secondes, les os les plus gros ; ce qui serait absolument impossible de faire avec les meilleurs instruments et l'habileté de main la plus grande si l'on s'en tenait aux procédés ordinaires.

Présence de bactéries sur les monnaies. — Il résulte des expériences de M. le docteur Heinsch, signalées par la *Gazette de Francfort*, qu'il se forme sur les monnaies, depuis un certain temps en circulation, des bactéries et des végétations parasites.

Les expériences de M. Heinsch, longues et minutieuses, ont porté principalement sur des pièces de 1/2 marck. En grattant les incrustations organiques de la surface, les dissolvant dans l'eau distillée, et les observant avec un grossissement suffisant, il a constaté distinctement l'existence de bactéries et de fungus.

La Lumière électrique à Londres. — L'Exposition d'hygiène qui vient d'être ouverte à Londres, est entièrement éclairée par la lumière électrique, à la seule exception de l'annexe de Queen's Gate, et cet éclairage n'est pas une des moindres attractions offertes aux visiteurs. On y compte, en effet, 4,450 lampes incandescentes et 319 lampes à arc, alimentées par 56 machines électriques, dont 42 à courant continu et 14 à courants alternatifs.

Parmi les lampes à incandescence, on remarque surtout l'installation de la *Swan Edison Electric Light C°* dans le vestibule d'entrée et les salles du buffet, qui comportent un millier de foyers et des machines à courant continu. MM. Siemens éclairent avec grand succès la galerie du Sud et le pavillon du Prince de Galles, où ils ont placé plus de 1,200 lampes.

La *Hammond C°* a disposé dans l'Aquarium et les galeries de l'Ouest environ mille lampes alimentées par deux machines Ferranti, dont l'une est à courant continu et l'autre à courants alternatifs. Il faut aussi citer les éclairages de MM. Gülcher et Crookes, 300 lampes, Elphinstone-Vincent, 150 lampes et Oppermann. 380 lampes.

Digitized by Google

La lumière à arc n'est pas moins bien représentée et l'attention générale est forcément attirée par les foyers de MM. Varley, Brush, Sennett, Piette et Krizitk et par les bougies Jablochkoff placées dans l'avenue centrale et les galeries du Sud, de l'Est et de l'Ouest.

Le Palais de Crystal à Sydenham est, lui aussi, éclairé à la lumière électrique ; l'instaliation a été faite par la *Gülcher Electric Light and Power C°*, et comprend 75 foyers à arc Gülcher, d'une intensité lumineuse de 2,000 bougies. Douze de ces foyers sont suspendus au-dessus de l'orchestre de Handel, 55 sont rangés le long des nefs nord et sud et huit sont placés dans la grande nef. Cet éclairage produit un excellent effet.

Les machines électriques sont des dynamos Gülcher; elles sont mises en mouvement par un moteur horizontal de Golloway ; sur les quatre qui sont installées au palais, trois fonctionnent en temps normal, la quatrième étant gardée en réserve ; ces machines sont arrangées de manière que l'une d'elles peut, au cas échéant, être immédiatement mise hors de circuit et remplacée par une autre au moyen de commutateurs très simples à manœuvrer.

(*Rev. Ind.*)

Le travail des digues en Hollande. — Les Hollandais ont à lutter dans leurs travaux publics contre les plus grandes difficultés ; ici des digues immenses doivent les protéger contre les invasions de la mer, et là des pilotis assurent au milieu des sables la stabilité à leurs édifices. On se fera une idée de l'importance de ces travaux de pilotis par l'exemple de la gare centrale d'Amsterdam que l'on construit actuellement dans cette ville pour remplacer la gare provisoire où arrivent les trains de Paris (ligne de La Haye. On a à enfoncer dix mille pilotis de douze à quinze mètres de hauteur, dans un sol sabloneux et mouvant. Ces pieux sont mis en place à l'aide de grands moutons à vapeur en trente ou quarante minutes.

L'ensemble de ces travaux durera encore près de cinq ans, car on doit construire une digue autour de l'emplacement que l'édifice devra occuper, cette digue qui pénétrera à douze mètres de profondeur dans le sable sera soutenue par des pilotis. *(Le Génie civil).*

Le Directeur-Gérant: H. VALETTE

Imprimerie du *Cosmos*, E. PUGET, gérant, 27, rue de Seine, Paris.

Digitized by Google

PHYSIOLOGIE ET CHIRURGIE

DEUX CAS DE SATURE SECONDAIRE DU NERF MÉDIAN AVEC RÉTABLISSEMENT RAPIDE DE L'INNERVATION DANS LES PARTIES PARALYSÉES.

NOTE DE M. TILLAUX

C'est un fait bien connu qu'en fait de physiologie, les savants modernes sont quelquefois trop convaincus des théories qu'ils ont établies. Voici deux faits exposés devant l'Académie, par M. Tillaux, chirurgien de l'hôpital Beaujon, faits qui contredisent absolument les théories admises jusqu'ici par la science au sujet du système nerveux.

On entend sous le nom de *suture secondaire* d'un nerf celle que l'on pratique plus ou moins longtemps après sa section, alors que les deux bouts se sont cicatrisés séparément, par opposition à la *suture primitive* qui se fait immédiatement après l'accident.

Les cas de suture secondaire des nerfs chez l'homme sont fort rares, et prêtent à des considérations de l'ordre scientifique le plus élevé ; c'est pourquoi je me suis cru autorisé à en soumettre deux exemples à la haute appréciation de l'Académie des Sciences.

Le 2 novembre 1882, S. Caroline, âgée de 23 ans, en nettoyant des vitres, se fit une plaie transversale profonde à la face antérieure du poignet droit; le nerf médian fut sectionné complètement. On ne pratiqua pas de suture primitive. La plaie guérit, mais il resta une paralysie absolue de toutes les parties de la main innervéees par ce nerf.

Le 4 mars 1884, c'est-à-dire quatre mois après l'accident, cette jeune fille, incapable de travailler pour gagner sa vie, entra dans mon service à l'hôpital Beaujon, demandant qu'on lui rendit l'usage de sa main droite.

Voici ce que nous révéla une exploration minutieuse et bien des fois répétée: au poignet existe une cicatrice rectiligne transversale douloureuse à la pression. On sent à ce niveau une saillie assez nette, constituée probablement par le bout central du nerf sectionné. La face palmaire du pouce, de l'index, du médius, de l'éminence thénar ainsi que la face dorsale des deux dernières pha-

Digitized by Google

anges de l'index et du médius sont totalement insensibles au contact, à la douleur et à la température : l'anesthésie est moins marquée, bien que très manifeste, sur la moitié externe de l'annulaire. La malade peut, sans éprouver la moindre sensation, plonger dans l'eau bouillante l'extrémité des doigts paralysés, ou bien ramasser des charbons ardents. Les muscles de l'éminence thénar sont atrophiés, et le mouvement d'opposition du pouce est aboli. Des troubles trophiques existent sur l'index et le médius. Cette exploration délimine donc exactement la paralysie au territoire innervé par le médian.

Ajoutons que les parties paralysées sont plus froides que celles du côté opposé, et que la peau présente une teinte légèrement violacée.

L'état actuel de nos connaissances sur la physiologie du système nerveux n'était pas de nature à m'engager à intervenir par une opération. Moi-même, dans un travail publié en 1866, me basant sur les résultats fournis par les expériences sur les animaux, j'avais considéré comme très douteux le rétablissement du courant nerveux par le bout périphérique d'un nerf coupé. Un échec était donc presque certain. Cependant, vivement sollicité chaque jour par la malade; convaincu, grâce aux progrès si remarquables de la chirurgie actuelle, de ne lui faire courir aucun danger, certain de ne pas aggraver son état en cas d'insuccès, je me décidai à agir.

L'opération suivante fut pratiquée le 19 mars. La malade étant endormie au chloroforme, les deux bouts du nerf médian furent mis à découvert à l'aide d'une incision verticale. Ils étaient distants l'un de l'autre de 0^m, 01 environ. Le bout central était renflé, le bout périphérique effilé.

Chacun d'eux fut excisé à son extrémité avec des ciseaux de façon à obtenir une surface de section fraîche et de même diamètre. Ensuite, sans se servir de pinces qui eussent pu contusionner les tubes nerveux, une aiguille très fine, armée d'un crin de Florence, fut passée d'un bout dans l'autre, le fil fut introduit de façon qu'il ne pût s'interposer entre les deux bouts du nerf. Il fut serré doucement jusqu'à juxtaposition parfaite des deux surfaces de section, évitant soigneusement que le névrilème se repliât vers l'axe du nerf, ce qui eût empêché la réunion. Le fil fut noué, coupé, à ras du nœud et abandonné dans la plaie. On évite ainsi la manœuvre délicate et compromettante pour le succès définitif de l'enlèvement du fil dans les jours qui suivent l'opération. Mais

Digitized by Google

l'abandon du fil ne doit se faire que s'il est de nature à être résorbé sur place.

La plaie extérieure fut ensuite drainée, réunie avec des fils d'argent et recouverte d'un pansement de Lister. Les précautions les plus minutieuses de la méthode antiseptique avaient été observées.

La main de la malade fut immobilisée dans la flexion et maintenue ainsi pendant huit jours sans qu'il fût touché au pansement. Au huitième jour, la réunion était complète. Que s'était-il passé du côté du nerf médian? Dès le deuxième jour, la malade accuse des picotements, des élancements sur la face palmaire de l'index et du médius. Le troisième jour, l'index et le médius sentent le contact d'une épingle qu'on promène doucement à leur surface. La sensibilité reparaît de plus en plus les jours suivants. Bref, le 1er mai, six semaines après l'opération, la malade demande sa sortie. La sensibilité et les mouvements sont revenus à ce point qu'elle travaille à l'aiguille et au crochet. Elle se sent en état de reprendre sa profession.

Les faits exceptionnels se présentent rarement isolés. Il y avait à cette époque, dans le service, une jeune femme de 28 ans, entrés pour une affection abdominale. Elle nous apprit que quatorze ans auparavant, en 1870, étant tombée sur un fragment de bouteille, elle s'était fait une plaie profonde à la face antérieure du poignet droit. Le nerf médian avait dû certainement être sectionné, car cette malade présentait les mêmes symptômes paralytiques que la précédente.

Témoin du bonheur qu'éprouvait sa camarade d'infortune d'avoir recouvré l'usage de sa main, elle réclama à son tour une opération.

L'hésitation était bien permise. Suturer les deux bouts d'un nerf coupé depuis quatorze ans paraissait une entreprise presque téméraire. Cependant, pour les raisons que je donnais plus haut, je finis par céder aux instances de la malade.

Une opération à peu près identique à celle que je viens de décrire fut pratiquée le 30 avril. En voici le résultat: dès le lendemain la malade s'aperçut que des doigts n'étaient plus insensibles; elle y ressentait aussi quelques élancements douloureux. On put constater les jours suivants que la sensibilité à la douleur au toucher et à la température était complètement rétablie. J'ai revu plusieurs fois ces deux malades depuis leur sortie de l'hôpital: le résultat s'est maintenu.

Digitized by Google

Il est certain que ces faits sont en contradiction avec les données actuelles de la Physiologie et de l'Histologie.

Par quelle voie s'est rétablie l'innervation?

Il semble naturel de supposer que c'est par le rapprochement immédiat et la soudure rapide du bout central du nerf avec le bout périphérique, et je ne conçois pas, jusqu'à nouvel ordre, qu'il en puisse être autrement.Mais c'est impossible, dit M. Vulpian, car le bout périphérique du nerf, fatalement dégénéré, avait perdu toute propriété de transmission, ce que démontrent invariablement les expériences sur les animaux. M. Ranvier, qui a bien voulu examiner les portions de nerf retranchées pour l'avivement, dit à son tour : C'est impossible, puisque les tubes nerveux, agents de la transmission, ont disparu dans le bout périphérique et qu'on n'y trouve plus que du tissu fibreux.

Je m'empresse de m'incliner devant de semblables autorités, mais j'ajoute: Quelle que soit la théorie, il est indéniable que mes deux malades ont recouvré la sensibilité. C'est indéniable parce que ces faits ont été observés publiquement, dans un service d'hôpital, par un grand nombre de personnes compétentes; parce qu'ils ont été observés et contrôlés plutôt avec une forte prévention, aussi bien de ma part que de celle de mes élèves.

Nous n'avonc donc pu nous tromper ni être trompés sur la réalité du fait en lui-même.

On en trouve d'ailleurs un certain nombre d'analogues dans une Revue publiée par Wessenstein dans le *Centralblatt für Chirurgie* 1884, n° 19, p. 304.

C'est à l'avenir qu'il appartient de les expliquer.

Digitized by Google

GÉOGRAPHIE

RAPPORT A L'ACADÉMIE SUR LA PUBLICATION FAITE PAR LE MINISTÈRE DES TRAVAUX PUBLICS DE DOCUMENTS RELATIFS A LA MISSION DIRIGÉE PAR LE COLONEL FLATTERS AU SUD DE L'ALGÉRIE ; par M. DAUBRÉE.

« A la suite d'un avis exprimé par la Commission supérieure instituée en 1879 pour l'étude des questions relatives à la mise en communication, par voie ferrée, de l'Algérie et du Sénégal avec le Soudan, le Ministre des Travaux publics, M. de Freycinet, chargea le lieutenant-colonel Flatters de diriger une exploration yant pour but la recherche d'un tracé de chemin de fer entre l'Algérie et le Soudan.

» Muni d'instructions officielles, le lieutenant-colonel Flatters partit de Biskra dans les premiers jours de 1880, avec un personnel scientifique composé de neuf personnes. Après avoir franchi la région des dunes par Aïn-Taïba et El-Biodh, l'exploration parvint le 16 avril au lac Menkhough par 26°30′ de latitude nord.

» Arrivé à ce point, les négociations qu'il avait entamées avec les Touaregs pour assurer la continuation du voyage traînant en longueur, il crut devoir revenir sur ses pas, et le 17 mai, sans avoir éprouvé d'accidents, il ramena la mission tout entière à Ouargla.

» Les résultats de cette premiére expédition, soumis au mois de juin à la Commission supérieure du Transsaharien, furent reconnus assez importants pour motiver la continuation de l'exploration, et, conformément à l'avis de cette Commission, une seconde expédition fut décidée.

» Le 16 novembre 1880, la caravane quitta Laghouat : elle était composée de sept membres, ainsi que de deux sous-officiers français, deux ordonnances françaises, soixante-seize chameliers et ordonnances indigènes, cinq guides Chaamba d'Ouargla, en tout quatre-vingt-treize hommes, dont onze Français.

» Les sept membres de la mission étaient M. le colonel Flatters, MM. Masson, Béringer, ingénieurs du cadre auxiliaire des travaux de

Digitized by Google

l'État; Roche, ingénieur au corps des Mines; Guiard, médecin, aide-major de première classe; de Dianous, lieutenant d'infanterie; Santin, ingénieur des Arts et Manufactures.

» La mission se dirigea sur Huargla, d'où elle repartit le 4 décembre en suivant une route non encore relevée par les Européens : l'Oued-Mia et les contreforts orientaux du plateau qui s'étend de Goleah au Tidikelt, pour rejoindre l'Oued-Igharghar à Amguid.

» Le 29 janvier, elle avait atteint Inzelman-Tiksin avec 25°30′ de latitude nord, près de la saline d'Amadghor, localité d'où partit la quatrième et dernière des dépêches qui faisaient connaître le Journal de route, ainsi qu'une Carte dressée par M. l'ingénieur Béringer et une Note géologique rédigée par M. l'ingénieur Roche. A cette dernière date, M. Flatters, en vue de la saline d'Amadghor, au centre de la mystérieuse région du Hoggar, écrivait dans sa correspondance intime :

» Je puis me considérer comme tenant un succès. C'est un important résultat que celui que nous avons obtenu; plus de 1,200 kilomètres parcourus depuis Ouargla dans un pays que jamais pied européen n'a foulé; passage chez les Touareg-Hoggar, que jamais on n'avait pu aborder jusqu'ici... Je pense être à Asiou dans vingt-cinq jours, sauf incidents. »

» Dix-huit jours après que ces lignes étaient écrites et à quelques jours du puits d'Asiou, la trahison a mis fin, le 16 février 1881, à cette glorieuse exploration, l'une des plus hardies qui aient été tentées sur le continent africain.

» Le Volume qui renferme toutes les études de cette mission, vient d'être publié récemment par le Ministre des Travaux publics, M. Cendre, directeur des chemins de fer, en a surveillé la publication, se compose de deux parties distinctes.

» Dans la première Partie se trouvent réunis les documents que les explorateurs ont rassemblés comme définitifs, au retour de leur première expédition.

» Le Journal de route a été rédigé par le chef de la mission.

» Un Rapport de M. Béringer donne les coordonnées géographiques des principaux points visités, la topographie et le nivellement de l'itinéraire, ainsi que de nombreuses observations météorologiques.

» Dans un autre Rapport, M. l'ingénieur Roche fait connaître très clairement, à l'aide de nombreux dessins et coupes imprimés dans le texte, les faits géologiques et hydrologiques intéressants

Digitized by Google

rencontrés dans chaque partie ; puis il coordonne les conclusions qu'on peut en tirer. Les échantillons auxquels se réfèrent des Tableaux annexes ont été déposés dans les collections de l'École des Mines.

» D'apres M. Roche, les alluvions et les grès entre Ouargla et El-Biodh appartiennent au terrain quaternaire ; entre El-Biodh et Temasssinin, c'est le crétacé, étages turonien et cénomanien ; enfin le Tàsili des Azdjer est dévonien, probablement de l'étage moyen. Tous ces terrains se présentent en couches à peu près horizontales ou du moins fort peu inclinées du sud vers le nord.

» Après avoir étudié en détail ces divers terrains, y compris les dunes, M. Roche cherche à déduire des considérations relatives à la structure du Sahara oriental. La question de l'eau dans cette contrée, si importante qu'elle domine tous les tracés des lignes suivies par les caravanes, est aussi à prendre en grande considération pour un chemin de fer. M. Roche montre que les eaux souterraines se rencontreront dans la plus grande partie du Sahara, et en quelques points des eaux artésiennes. Il existe une nappe souterraine située à la partie inférieure du terrain quaternaire et qui affleure dans les chotts d'Ouargla. Elle s'étend vers le sud jusqu'à l'Oued-Igharghar au delà d'El-Biodh sur environ 600 kilom. Dans certaines régions on ne pourra l'atteindre qu'avec des puits de 25 mèt. à 40 mèt., profondeurs trop grandes pour que les Arabes en aient exécuté. L'eau de cette nappe est d'assez bonne qualité ; elle contient en général moins de 1 gramme à 2 grammes de se par litre.

» La principale conclusion à tirer de ces études, relativement au chemin de fer transsaharien, est l'absence de perturbations terrestres ayant modifié l'horizontalité des couches ; les accidents topographiques ont été principalement produits par les eaux et, par conséquent, ne sont pas bien considérables. La vallée de l'Igharghar offre toutes les facilités désirables pour la voie ferrée, même dans la région des dunes où l'on dirait que l'Oued s'est frayé un passage.

» L'avant-projet d'un chemin de fer au sud de Ouargla, par M. Béringer, conclut que la construction d'une voie ferrée entre Ouargla et un point situé à 600 kilom. plus au sud, à peu près su le même méridien, ne présentera aucune difficulté technique parti culière et pourra être faite dans des conditions économiques, le prix du kilomètre ne dépassant pas 100,000 fr. Il paraît résulter des renseignements recueillis auprès des indigènes que, jusqu'à la

Digitized by Google

plaine d'Amadghor, soit 800 kilom. au sud d'Ouargla, le terrain continue à présenter les mêmes facilités pour l'établissement d'un chemin de fer.

« Il convient aussi de citer un Mémoire sur les âges de pierre du Sahara central, rédigé par M. Lucien Rabourdin et acccompagné de figures très habilement rendues par la photogravure. Bien au sud de Ouargla, le premier point extrême du désert où l'on ait trouvé des restes de l'antiquité historique, les missions transsahariennes Flatters et Choisy ont trouvé de nombreux ateliers de pierres taillées jusqu'à El Goleah, et bien plus avant dans le désert jusque dans le pays des Touareg. Aux temps préhistoriques, des peuplades nombreuses et sédentaires existaient dans cette région, aujourd'hui désolée de l'Afrique, que l'on nomme le *Grand-Désert*. Les âges de pierre de cette race ont certainement des instruments de formes identiques à celles qui se sont succédé en Europe, et il n'est pas impossible, pense l'auteur, qu'il y ait eu communication des peuplades sahariennes de l'âge de pierre avec l'Asie méridionale et la Malaisie.

» La seconde Partie du Volume comprend les pièces que le colonel Flatters a pu faire parvenir à l'administration, par envois successifs, au cours de sa deuxième exploration. Ces pièces se composent de fragments du Journal de route du chef de la mission, de Notes géologiques et météorologiques et d'Observations barométriques et astronomiques. On y a joint des extraits de la correspondance officielle et privée des explorateurs.

» Les feuilles d'itinéraire au $\frac{1}{1250000}$ qui faisaient partie du Journal de route et qui sont parvenues avec lui à l'administration, ont été réunies en une Carte unique à la même échelle, scrupuleusement conforme aux itinéraires partiels, et l'on a reporté sur cette feuille la Carte de la première expédition, de manière à grouper en un document unique l'ensemble des travaux géographiques des deux missions. Outre cette Carte générale, trois feuilles de détail s'appliquent : 1° à la région des Gour, aux abords d'Ouargla ; 2° aux abords d'El-Biodh ; 3° à la vallée des Ighargharen, en avant du lac Menkhough.

» Bien que le colonel Flatters et ses compagnons n'aient pu achever leur œuvre, les progrès qu'ils ont fait faire à la géographie saharienne demeurent considérables. Il est heureux que le Ministère des Travaux publics ait recueilli religieusement et coordonné tous ces

Digitized by Google

documents, dans une publication qui est un juste hommage rendu à ces hommages intrépides et dévoués, qui ont succombé dans des circonstances navrantes. »

PHYSIOLOGIE

SUR LE ROLE BIOLOGIQUE DU FER DANS L'ORGANISATION ANIMALE

(Suite) (1)

Les considérations que nous venons d'émettre nous étaient imposées par la nécessité de préparer notre esprit à la compréhension de l'un des phénomènes les plus obscurs et les plus merveilleux de l'animation.

Il est de notoriété vulgaire que l'oxygène introduit dans le corps par la respiration a pour principale mission de comburer, de décomposer atomiquement, par oxydation, nos parties organiques, afin d'en dégager le calorique latent, qui, sous le nom de *fluide nerveux*, constitue l'invisible moteur de l'organisation.

On sait de plus que les hématies ont pour mission avérée de se charger de cet oxygène, et de le dispenser à tous les tissus de l'économie; puis de transporter aux poumons l'acide carbonique et la vapeur d'eau, qui sont les produits naturels de la combustion de tous les composés hydro-carbonés.

Mais, ce que personne n'a jamais su, et n'a pu même conjecturer d'une manière satisfaisante, c'est, si l'on peut ainsi parler, le *mécanisme chimique* de ces diverses opérations.

Faut-il en inférer qu'une telle question, si difficile à étudier, est impossible à résoudre ?... Certes, ce serait là une bien décourageante pensée !

Pour nous, il n'y a pas de phénomène dans la nature qui, de par

(1) Voir la livraison précédente.

Digitized by Google

la loi d'harmonie établie par le Créateur, ne soit la conséquence obligée d'un antagonisme éternel entre la force attractive de la matière et la force expansive du calorique ambiant, et qui ne soit susceptible par conséquent de recevoir son explication des lois de la physique et de la chimie. Or, il ne nous paraît pas qu'il y ait autre chose à résoudre, en cette occurrence, qu'une question plus ou moins ardue de chimie.

Si l'on se réfère aux observations que nous avons formulées plus haut, touchant la propriété comburante du peroxyde de fer et l'état de peroxydation de ce même métal dans les globules rouges, on conclura très probablement que c'est le *sesqui-oxyde de fer*, qui joue, dans notre pensée, le rôle d'agent de comburation au sein de l'économie.

Ce serait, en effet, une maniere de voir d'une simplicité séduisante, d'admettre que le sesqui-oxyde de fer cède aux tissus animaux, comme il la cède à l'humus, une part de son oxygène, et se transforme ensuite, en présence du gaz dégagé par la comburation, en *carbonate ferreux*; lequel, arrivé aux poumons, se décomposerait à son tour et régénérerait de l'oxyde ferrique, en échangeant l'acide carbonique fixé contre un équivalent d'oxygène fourni par l'air.

Il est certain qu'il n'y aurait, dans cette théorie, rien qui ne soit strictement conforme aux principes élémentaires de la chimie. Malheureusement, il faudrait pouvoir démontrer, pour la rendre admissible, d'abord que l'énergie comburante du sesqui-oxyde de fer est effectivement en rapport avec l'activité de la dénutrition animale; ensuite que la proportion d'acide carbonique formé est quadruple, volumétriquement, de la proportion d'oxygène qui le remplace ($2\,(FeO,CO^2) + O = Fe^2O^3 + 2\,CO^2$); et enfin que le fer, dans le sang veineux, c'est-à-dire après les comburations, est sous forme de carbonate, et non plus à l'état de sesqui-oxyde de fer.

Or, chacun sait, au contraire : 1° Que l'action comburante du peroxyde de fer est beaucoup trop lente pour répondre à l'activité de notre dénutrition; 2° que l'échange des gaz, par la respiration, se fait sensiblement en proportions volumétriques égales; et 3° que le fer, loin de se présenter dans le sang veineux sous la forme de carbonate, s'y rencontre précisément à l'état de sesqui-oxyde de fer.

On voit d'après cela que si, comme nous l'affirmons, le fer est le principe actif des globules rouges, ce n'est pas cependant sous la

Digitized by Google

forme chimique du peroxyde qu'il peut manifester son action sur l'économie.

Ceci posé, essayons maintenant de préciser cette action et de déterminer la forme chimique qui la provoque, en tenant compte des divers éléments minéraux que nous avons signalés dans les hématies.

Nous avons constaté plus haut, d'après Hoppe-Seyler, que l'*hémine* est essentiellement composée de CHLORE et d'OXYDE FERRIQUE liés par combinaison avec une matière azotée.

Nous avons remarqué, en outre, que l'*hémoglobine*, constituée par de la globuline et par ce pigment, est constamment unie à de la POTASSE au sein des globules sauguins.

Il existe donc dans chaque globule, — indépendamment de la matière azotée, dont il est inutile de tenir compte, — trois éléments minéraux susceptibles de réagfr.

Quelle est la réaction qui peut intervenir entre ces trois éléments ?

A une question ainsi posée la réponse est facile; car si l'on fait agir du chlore sur du peroxyde de fer, en présence de la potasse, inévitablement c'est du FERRATE DE POTASSIUM qui se produira.

L'*acide ferrique* (FeO^3) est un oxyde supérieur qui n'a jamais été isolé, par suite de sa grande tendance à se décomposer en gaz oxygène est en sesqui-oxyde de fer ; mais sa combinaison potassique existe. Elle a été étudiée par plusieurs chimistes, notamment par D. Smith (*Ann. de chim. et de phys.* (3); t. x, p. 120), et plus tard par Frémy (*Ann. de chim. et de phys.* (3) ; t. XII, p. 365.

Le *ferrate de potassium*, en solution concentrée, se décompose par une simple addition d'eau ; mais, si l'on a soin de le dissoudre dans une liqueur renfermant du chlorure de potassium — *telle, par exemple, que le sérum du sang, ou bien l'eau d'interposition des globules rouges*, — on constate qu'il devient assez stable pour résister, alors même à l'ébullition.

Cette simple particularité nous éclaire immédiatement sur la raison d'être et le rôle physiologiqus du chlorure de potassium dans les hématies. Entre le ferrate de potassium, formé par l'intervention du chlore et du potassium, et le chlorure de potassium constitué par ces éléments mêmes, la relation d'ailleurs apparaît trop étroite et trop évidente pour ne pas frapper les esprits, qui cherchent avec nous à se former une conviction en dehors de tout parti pris.

Le ferrate de potassium a la couleur de l'hémoglobine, et comme

Digitized by Google

elle, il se décompose instantanément, sous l'action des corps réducteurs, en oxygène qui se dégage, et en oxyde ferrique et potasse hydratée, qui sont, naturellement, altérés plus ou moins suivant la nature du réactif employé pour la réduction.

La grande instabilité du ferrate de potassium préparé magistralement et soumis sans défense à toutes les influences défavorables, ne permet pas malheureusement d'établir par la voie des expériences sa parfaite similitude avec le même produit naturel, dissimulé physiquement et chimiquement par de la matière azotée.

Ce dernier, se trouvant, au sein des globules sanguins, dans des conditions physico-chimiques particulières, doit se révéler nécessairement par des caractères physico-chimiques particuliers, qui ne sauraient se manifester identiquement dans une simple dissolution, où le ferrate isolé n'est protégé par aucune circonstance matérielle capable d'assurer sa stabilité. Ce ne sont pas, par conséquent, quelques dissemblances analytiques fort secondaires, imposées par la différence des deux milieux, qui pourraient nous faire douter de l'identité de ces deux produits.

Qui donc prétendrait, par exemple, que la glace, obtenue au moyen des réfrigérants, n'est pas semblable chimiquement à la glace formée par un abaissement naturel de la température, sous prétexte que celle-ci résiste plus longtemps à la déliquation ?

Qui donc oserait affirmer que l'acide benzoïque des herbivores n'a pas la même composition atomique centésimale que l'acide benzoïque extrait du benjoin, par la raison qu'il ne présente pas la teinte verte, caractéristique de ce dernier, quand on le chauffe avec de la potasse et du permanganate de potassium en solution concentrée ?

Mais n'allons pas chercher hors du cadre de cette étude des arguments que le fer lui-même doit nous fournir.

Ne sait-on pas que le fer, combiné avec une matière azotée, — *par conséquent, tel qu'il est engagé dans les globules rouges* (1), — se montre indifférent à tous les réactifs qui servent, d'ordinaire, à le déceler ?

Ne sait-on pas, chose plus singulière encore, que le sesqui-oxyde

(1) Il est presque superflu de rappeler ici que le ***Peptonate de Fer*** ne présente à la réaction aucun des caractères chimiques des sels de fer; et que le fer, engagé dans les globules rouges, ne peut être décélé dans les analyses qu'après qu'on a détruit sa combinaison avec la matière organique qui le détient. D'où l'impossibilité absolue de démontrer l'existence du ferrate de potassium dans les hématies.

Digitized by Google

de fer isolé, chauffé avec de l'eau pendant sept ou huit heures, puis mis en dissolution dans de l'acide acétique ou azotique étendu, ne se révèle plus par aucune des réactions caractéristiques des sels ferriques, qu'il eut infailliblement présentées sans cette simple caléfaction ?

Ce serait donc bien à tort que l'on essaierait de tirer, de quelques dissemblances problématiques, des objections sans valeur, qui ne sauraient prévaloir contre l'évidence même des faits.

Il est acquis, depuis très longtemps, que le fer est l'élément principal de l'hémoglobine, et que sa proportion dans le sang est toujours en rapport avec l'intensité de l'animation.

Il est acquis que — sauf les ferments divers, qui sont en suspension dans notre atmosphère — il n'existe pas d'autres agents *naturels* de comburation que le *sesqui-oxyde* et le *suroxyde de fer*.

Or, puisqu'il n'y a pas de ferments dans les hématies ; et puisqu'il est certain que le sesqui-oxyde de fer, — dès lors qu'on le retrouve intact après les comburations, dans le sang veineux, — n'intervient pas chimiqnement dans le phénomène qui nous occupe ; on est bien obligé de conclure que le vrai promoteur de nos combustions est le suroxyde de fer, autrement dit l'ACIDE FERRIQUE, *lequel ne peut exister qu'en état de combinaison avec un alcali*.

Nous avons admis préventivement que le ferrate de potassium doit se former, dans les globules sanguins, sous l'influence du chlore, par la raison que ce métalloïde existe en quantité remarquable dans leur pigment ; mais quelque logique qu'il nous paraisse, il ne faudrait pas croire que nous ayions voulu faire une obligation absolue de cet unique mode de formation.

On sait que, parmi les divers procédés employés pour la préparation des *Ferrates*, il en est un, — celui de Poggendorff, — qui consiste tout simplement à soumettre, dans un vase de fonte, une solution de potasse à l'action de l'electricité. Or, si l'électrisation suffit si facilement à provoquer la suroxydation du métal et sa combinaison avec la potasse, il n'y a aucune raison de douter que le même mode de formation ne puisse se rencontrer, conjointement avec le premier, dans la génération du ferrate des hématies ; puisque les hématies sont le siège de réactions inverses continuelles, et se trouvent par conséquent dans un état constant d'électrisation.

Nous dirons même, à ce propos, que c'est uniquement à cet état permanent de tension électrique, qu'il conviendrait d'attribuer, selon nous, les pulsations automatiques du cœur, dont le mouvement

Digitized by Google

s'accélère ou se ralentit, à l'état de santé, suivant l'activité de la circulation.

Les globules artériels et les globules veineux étant, comme nous venons de le dire à l'instant, le siège de réactions chimiques fort différentes, sont nécessairement dans un état différent d'électrisation. Le fluide des premiers n'est pas de même nature que celui des seconds, et c'est uniquement la reconstitution intermittente de ces deux fluides en calorique normal, — par l'intermédiaire des rhéophores nerveux, placés dans l'épaissenr des parois cardiaques, — qui provoque, dans les fibres musculaires du cœur, ces contractions spasmodiques interrompues, que l'illustre Haller attribuait déjà, par une intuition de génie, à une action *irritative* du fluide sanguin.

On comprendra beaucoup mieux la simplicité de ce phénomène quand nous aurons exposé nos idées sur la *nature* et l'*origine* même de l'électricité.

(A suivre). E. VIAL.

VITICULTURE

FERMENTAFION DU VIN,

par M. ALPH. ROMMIER.

D'après ce qu'on nous rapporte, on aurait essayé en Allemagne, depuis plusieurs années, un nouveau mode de vinification consistant dans la stérilisation préalable du moût de raisin et ensuite dans son ensemencement avec une levure choisie.

» Ce nouveau genre de vinification n'est que l'extension du procédé appliqué par M. Pasteur à la fabrication de la bière. Il doit certainement produire de bons résultats, parce qu'il empêche la production simultanée des fermentations secondaires ; mais la stérilisation du moût nous paraît une opération délicate et d'une exécution bien difficile dans les grandes exploitations. En réfléchissant à l'application du procédé, nous nous sommes demandé si la

Digitized by Google

stérilisation du moût était bien indispensable à sa réussite, et si par l'ensemencement avec une levure de vin cultivée, on ne hâterait pas le commencement de la fermentation et l'on n'enrayerait pas alors d'une manière suffisante le développement de fermentations secondaires.

» Il est, en effet, reconnu que les fermentations n'ont pas lieu simultanément dans un même liquide avec une égale énergie ; il arrive bientôt que la plus intense domine toutes les autres et finit par les annihiler. C'est sur ce principe que M. Pasteur a fondé son procédé de culture des ferments. Or, les grains de ferment qni se trouvent sur la pellicule du raisin demandent toujours un temps plus au moins long, suivant l'élévation de la température, pour germer et pour produire la levure du vin ; pendant ce temps les fausses levures et les moisissures se développent, en formant des réactions secondaires qui ôtent de la qualté au vin. Mais si, au moment où l'on écrase le raisin, on introduisait dans le moût une levure de vin en pleine activité, une levure purifiée par des cultures, la fermentation vineuse s'établirait immédiatement, et, par son action, paralyserait le développement de tous les autres germes.

» C'est en partant de cette idée qu'à l'automne dernier nous avons établi une série de fermentations ; nous rapporterons les résultats de trois d'entre elles : elles étaient composées chacune de 4 kilogrammes de chasselas écrasé, mis dans des flacons bouchés avec un liège traversé par un tube de verre disposé de manière à recueillir les gaz.

» Le flacon n° 1, servant de témoin, n'a reçu que les 4 kilogr. de chasselas.

» Dans le flacon n° 2, on a mélangé au chasselas 60 centi-cub. d'un moût contenant de la levure de vin arrivée à sa seconde culture.

» Enfin, dans le flacon n° 3, on a ajouté 60 centim.-cub. de levure de vin conservée depuis une année.

» Les fermentations ont duré du 7 au 14 septembre ; elles ont eu lieu à la température ordinaire, qui a varié de 15° à 22°.

» Le marc du flacon n° 1 n'a commencé à se soulever qu'au bout de quarante-huit heures ; à partir de ce moment, juqu'au 14 septembre, sa fermentation a été peu active ; elle était égale à deux à trois bulles d'acide carbonique à la minute. Le 14 septembre, voyant que cette expérience ne se terminait pas, tandis que les autres étaient finies, on l'a mise dans une étuve chauffée à 35°, où

Digitized by Google

elle s'est achevée en l'espace de trois jours. Elle a rendu alors jusqu'à cent six bulles de gaz carboniqne à la minute.

Les expériences numéros 2 et 3 ont suivi l'une et l'autre une marche à peu près identique. En moins de douze heures, leur marc était soulevé et, dès le milieu de la seconde journée, les fermentations étaient arrivées à leur *maximum* de puissance ; elles correspondaient alors à soixante-dix et soixante-quinze bulles de gaz à la minute. Enfin, elles se sont terminées le 14 septembre, quand l'expérience servant ce témoin était à peine commencée.

» Ces expériences prouvent que la levure de vin cultivée, ajoutée à un moût, en provoque rapidement la fermentation, et qu'elle peut s'effectuer complètement à une température relativement basse, de 15° à 22°, au lieu à 30° à 35°.

» Dans d'autres expériences, il a été constaté que l'addition de levure de vin à un moût qu'on avait sucré pouvait déterminer la vinification complète de ce moût. C'est ainsi que nous avons obtenu des vins contenant jusqu'à 18,75 pour 100 d'alcool et ne renfermant plus la moindre trace de sucre reconnaissable à l'analyse saccharimétrique. Les fermentations ont duré quarante jours, du 7 septembre au 17 octobre ; elles ont été faites sur 4 kilogrammes de chasselas, à la température ordinaire.

» Quels résultats pratiques peut-on tirer de ces observations ?

» Il sera toujours avantageux d'ajouter à une vendange écrasée de la levure de vin purifiée par des cultures ; on paralysera ainsi, par ce moyen, l'action simultanée de fausses levures et des moisissures qui se trouvent habituellement sur le raisin, et cela, en quantités plus ou moins grandes, suivant les années.

» Cette pratique offrirait en outre un certain intérêt, dans la fabrication des vins blancs : on sait que le moût de raisin blanc est séparé du marc par le pressoir et mis à fermenter dans des tonneaux à une température relativement basse ; souvent même on en abaisse la température jusqu'à sa dernière limite, en mettant les tonneaux à la cave, afin de rendre le vin le plus onctueux. Mais la fermentation faite dans ces conditions se prolonge pendant plusieurs mois, pour les vins communs, et souvent des années entières pour les vins capiteux. Il est probable qu'on obtiendrait ces vins avec la qualité qui les fait rechercher par les consommateurs, et bien plus rapidement que par la méthode ordinaire, si on les additionnait de levure purifiée. On a vu en effet, plus haut, que, en faisant fermenter du chasselas avec de la levure de vin, nous avons abaissé notablement la température de la fermentation sans en diminuer la vigueur. »

Digitized by Google

BIBLIOGRAPHIE

LES MALADIES DES PLANTES CULTIVÉES, DES ARBRES FORESTIERS ET FRUITIERS par A. D'ARBOIS DE JUBAINVILLE et J. VESQUE (1). — Ce petit volume est l'œuvre de deux agronomes distingués, MM. D'Arbois de Jubainville et Julien Vesque. Les maladies des plantes sont produites par le sol, l'atmosphère, par des blessures, par les parasites végétaux, etc. Les auteurs décrivent avec soin toutes ces maladies indiquant leur origine, leurs eaux, et les moyens d'y remédier; ils s'étendent surtout sur ces derniers. Ce livre est une sorte d'ouvrage de thérapeutique des plantes. Il est donc utile, on peut même dire nécessaire, aux jardiniers, aux *gentlemens-farmer*, en un mot à tous ceux que le jardinage intéresse. Orné de 48 vignettes et de 7 planches en couleur, il permet de suivre facilement la description des maladies.

NICOLAS LEBLANC par AUG. ANASTASI. — Un petit-fils de Nicolas Leblanc, l'inventeur de la fabrication de la soude artificielle, M. Aug. Anastasi vient de faire paraître à la librairie Hachette, un livre retraçant la vie et les travaux ce célèbre et malheureux inventeur.

Rien de plus triste que ces pages ou à chaque ligne on lit les peines et les déboires de celui qui devait doter sa patrie et même le monde d'une industrie aussi importante que celle de la fabrication de la soude.

Leblanc était médecin-chirurgien, mais la chimie l'attira toujours; ami de Fourcroy de Vauquelin, dès l'époque de ses études en médecine et en chimie, il conserva leur amitié jusqu'à sa mort arrivée dans de si tristes circonstances. Le 16 janvier 1806, Leblanc se tuait d'un coup de pistolet. Ainsi finissait la vie de cet honnête homme, de ce laborieux ouvrier, fils de ses œuvres, orphelin à

(1) Volume in 18 cartonné, Rotschild, 4 fr.

Digitized by Google

neuf ans et qui sans fortune, presque sans appui, s'est fait un grand nom dans la science et est devenu une des gloires de son pays.

Leblanc avait 63 ans et depuis 16 ans il avait trouvé le mode de fabrication de la soude. Pendant toute sa vie, Leblanc eut à lutter contre l'adversité ; sans argent, quoique son invention ait enrichi nombre de personnes, entouré d'une famille nombreuse, il n'eut pas la force d'âme de lutter jusqu'au bout et il se tua. C'est une fin que ne devait pas avoir celui qui a enrichi son pays par une invention si utile. Malheureusement les inventeurs, Leblanc en était un, meurent misérablement, après une vie toute de luttes, de déboires, de tristesses. Il en est peu qui de leur vivant ont vu leurs inventions jugées à leur juste valeur, et encore ceux-là, comme Sauvage, sont morts dans la misère.

A. Hamon.

Hygiène usuelle par le docteur Félix Brémond.— Ce livre qui porte pour sous-titre *Entretiens familliers sur la santé*, manquait dans la littérature médicale. C'est un livre de vulgarisation destiné à répandre dans les familles les conseils sur l'hygiène, conseils qui se trouvent dans les traités des maîtres tels que Bouchardat, Proust, Arnould. L'hygiène qui est l'art de conserver la santé est une des sciences que nous ignorons trop et on peut dire d'elle qu'elle est destinée à tuer la médecine au plus grand profit de l'espèce humaine. Comme l'a écrit un savant médecin « on a quelquefois cherché bien loin les causes de la décadence des nations, alors que l'hygiène aurait donné seule l'explication. » On ne saurait donc trop s'occuper de cette science, et le savant professeur d'hygiène à l'Association polytechnique a bien mérité des familles en écrivant ces *entretiens sur la santé*. Cet ouvrage orné de figures est édité par H. Lauwereyns, c'est dire qu'il est imprimé avec soin. En un mot ce livre est utile et opportun, il doit être et il sera certainement dans les mains de tous ceux qui tiennent à conserver leur santé et ils sont nombreux.

A. Hamon.

Digitized by Google

COMMENT ON ÉVITE LE CHOLÉRA (1)

Monsieur le Directeur,

Puisque le terrible fléau, qui nous décime depuis un mois, menace d'envahir le reste de la France, permettez-moi de communiquer, sans retard, à vos nombreux lecteurs un moyen, aussi simple qu'inoffensif, de se mettre à l'abri de l'épidémie.

Ce moyen, dont je puis garantir l'efficacité par expérience professionnelle, consiste simplement à boire, trois fois par jour, un petit verre à liqueur d'eau phéniquée *au millième :* le premier verre en se levant, et les deux autres au commencement de chaque repas.

Pour obtenir cette boisson, il n'est besoin que de verser, dans un litre d'eau, cinquante gouttes environ d'acide phénique *pur*, alcoolisé à parties égales.

Aux sybarites, qui aiment réunir l'utile et l'agréable, je recommanderai la formule suivante, dont ils trouveront les ingrédients dans toutes les pharmacies :

Rhum	150 grammes
Sirop de Tolu	100 —
Teinture de cannelle.	5 —
Acide phénique pur, alcoolisé à 50 %.	50 gouttes
Eau	jusqu'à un litre.

Cette inoffensive médication, que je me suis fait un devoir d'imposer à mes employés et de vulgariser dans ma clientèle, a pour effets certains : 1° de désinfecter le bol alimentaire ; 2° de mettre obstacle à toute manifestation de diarrhée par le resserrement, sans contispation, que l'acide phénique produit dans les voies digestives, et 3° de rendre, en très peu de temps, l'organisation réfractaire à l'action du ferment.

(1) Cette communication, toute d'actualité, nous est adressée par M. Vial pharmacien à Marseille, dont nos lecteurs ont sans doute remarqué les excellents articles que nous avons publiés dans le *Cosmos*.

Digitized by Google

On se rappelle que l'honorable M. Albert Robin a déclaré récemment à l'Académie de médecine que l'acide phénique, administré à l'intérieur, déminéralise l'économie. Cette assertion, qu'il me serait facile de réfuter par des considérations théoriques, a été complètement infirmée par les nombreuses expériences, que les circonstances actuelles ont provoquées. Il est certain, en effet, que parmi les milliers de personnes, qui ont bien voulu se soumettre à mon traitement préventif, sur mon invitation, par la voie de la presse, *pas une seule* jusqu'à présent n'a subi les atteintes du choléra, et n'a pu constater les effets de dénutrition, signalés par M. Robin. C'est ainsi que le 40e de ligne, en garnison dans notre cité, jouit de l'immunité la plus absolue, alors que les autres armes sont plus ou moins éprouvées par l'épidémie.

Je suis absolument convaincu que si chacun voulait adopter ce moyen de préservation, dont la dépense est insignifiante, le choléra disparaîtrait en moins de huit jours, faute d'un terrain favorable à la culture du microbe qui le produit.

Veuillez agréer, etc.

E. VIAL,
Pharmacien à Marseille.

P. S. Vous avez remarqué sans doute que les fameuses *lueurs crépusculaires* de l'hiver dernier ont fait leur réapparition depuis plusieurs jours. En l'absence de toute éruption volcaniqne du Krakatoa, je me demande comment les savants vont expliquer maintenant cette apparition, sans tomber dans la théorie que j'ai eu l'honneur de vous soumettre, au mois de décembre, et que vous avez bien voulu insérer dans le *Cosmos* du 2 février.

Marseille, le 25 juillet 1884.

Digitized by Google

ASTRONOMIE

TACHES ET FACULES A LA SURFACE DU SOLEIL

Sans prendre la responsabilité des hypothèses émises par M. Pierre Picard, l'auteur de cet article, nous l'insérons volontiers, d'abord parce qu'une idée originale et raisonnable mérite toujours qu'on l'étudie, ensuite pour provoquer les critiques de ceux qui ne partageraient pas l'opinion de l'auteur.

Les taches solaires ne seraient-elles pas dûes à des corps étrangers tombés du ciel (aérolithes) et conservant à la surface incandescente du soleil *l'état sphéroidal* pendant toute la durée d'une tache?

Cette hypothèse extrêmement simple est en parfait accord avec nos données physiques les plus certaines et permet en outre l'explication la moins douteuse de toutes les phases par lesquelles passent les taches solaires.

Ces taches, on le soit, apparaissent généralement dans la région équatoriale et non aux pôles du soleil. C'est précisément dans le plan de l'écliptique ou à peu près, que doivent *fourmiller* ces corps célestes dont nous avons parfois la visite.

Si les taches solaires étaient dûes à de simples bouleversements de la surface de la photosphère sans cause extérieure, on ne s'expliquerait pas pourquoi ces taches ne seraient pas aussi fréquentes aux pôles qu'à l'équateur.

La formation d'une tache est extrêmement rapide étant données ses dimensions. Elle s'annonce quelques jours d'avance, seulement par quelques troubles constatés à la surface du soleil. Cette rapidité de formation, assez variable du reste, n'a rien d'incompatible avec la *vitesse de chute* d'une aérolithe sur le soleil, vitesse elle-même variable avec la distance à laquelle ce corps de nature planétaire et cométaire gravitait autour de l'astre radieux au moment de sa chute.

Digitized by Google

C'est lorsqu'il commence à aborder les couches atmosphériques extérieures du soleil, et peut-être bien avant, que cet aréolithe fortement dilaté et superficiellement volatilisé apporte les troubles constatés sur la photosphère par les jets de vapeur violemment lancés vers elle.

Ce qu'on nomme l'état sphéroïdal d'un corps est trop connu pour que je le décrive; je rappellerai seulement que la caléfaction exige une haute température et d'autant plus élevée que le corps caléfié est moins volatilisable. Le soleil paraît posséder une température bien au-dessus de celle qui est nécessaire pour volatiliser toute matière connue.

On remarque qu'une goutte d'eau caléfiée prend un mouvement giratoire rapide, ce qui démontre la grandeur relative des forces en jeu pour une si minime quantité de matière et à une température relativement très basse: moins de 200'. Qu'on juge par là, quel doit être le développement de forces lorsqu'il y a caléfaction d'un aérolithe de plusieurs kilomètres cubes à une température capable de volatiliser les matières les plus réfractaires!

La vaporisation d'une goutte d'eau caléfiée est déjà très lente, la vaporisation d'un litre d'eau en une seule masse pourrait assurément durer plusieurs heures. Faut-il alors s'étonner qu'une aréolithe ne mesurant pas moins de quelques kilomètres cubes puisse rester plusieurs mois à l'état sphéroidal?

L'observation attentive des divers aspects d'une tache pendant son passage d'un bord à l'autre du soleil a nettement démontré qu'on a devant soi un immense gouffre. Un aérolithe à l'état sphéroïdal *ne peut pas* présenter un autre aspect. En effet cet aérolithe soumis à une pesanteur forcément très intense, puisque c'est près du soleil, pénètre dans la photosphère jusqu'au point où il reste en équilibre entre les forces agissantes, d'une part la pesanteur, et d'autre part la poussée due à la pression atmosphérique solaire, *augmentée* de la tension des vapeurs dégagées de l'aérolithe caléfié qui reste ainsi *suspendu à une certaine distance de la surface du soleil*, comme une goutte d'eau sur une plaque de métal portée au rouge.

Il est inutile d'insister sur la grandeur des effets produits.

Si l'aérolithe est suffisamment gros pour que son enveloppe gazeuse extrêmement plus volumineuse que lui ne puisse être recouverte par la matière photosphérique, il y a tache noire immensé-

Digitized by Google

ment plus étendue que le noyau même de l'aérolithe. Les vapeurs de cette enveloppe gazeuse à une température très inférieure à celle du soleil, nous paraissent beaucoup plus sombres que le reste de la photosphère parce qu'elles en absorbent les rayons. Mais il y a alors refoulement de la matière photosphérique formant autour du gouffre *une couronne plus brillante.*

Si l'aérolithe et son enveloppe gazeuse forment un ensemble assez petit pour être recouvert complètement par la matière photosphérique, il n'y a pas tache noire, mais il se produit alors un bouillonnement gigantesque capable de lancer des quantités considérables de matières formant de véritables volcans solaires. Il y a facule.

Les taches et les facules sont donc des effets dûs à la même cause et l'on voit qu'une tache noire forme bel et bien dans la photosphère, un immense gouffre au fond duquel se trouve l'aérolithe caléfié.

Quant à la cause des variations undécennales de ces chutes d'aérolithes sur le soleil, elle se trouve tout naturellement expliquée par le trouble apporté dans leur équilibre, par la comète invisible dont il est question dans ma brochure intitulée : « *Les planètes sont-elles électro-magnétiques ou magnéto-électriques* » que j'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie le 10 mars dernier (je pourrai à la suite d'un travail que j'entreprendrai bientôt indiquer la cause probable de l'invisibilité de certaines comètes).

J'ajouterai toutefois que les mêmes effets pourraient bien être produits par les débris d'une comète brisée gravitant autour du soleil, dans le même orbite moyen en seize années environ. Ces débris disséminés un peu sur tout le parcours de l'orbite formeraient néanmoins un essaim principal occupant la place même de la comète détruite qui continue à disparaître par la chute jusqu'à extinction de ses débris sur le soleil. Il est tout naturel que ces chutes soient plus considérables au moment du passage au périhélie de l'essaim cométaire principal. Il est tout aussi naturel que la période de décroissance du nombre de ces chutes soit plus longue que la période de croissance, car ces débris cométaires doivent former une immense traînée dessinant l'orbite et forcément beaucoup plus compacte à l'arrière qu'à l'avant de l'essaim principal.

Quant à l'hypothèse des diverses couches gazeuses sur le soleil,

Digitized by Google

pour expliquer l'ombre et la pénombre, elle se réduit à une pure illusion. La tache paraît noire au milieu parce que la masse gazeuse détachée de l'aérolithe, sous une plus grande épaisseur, absorbe beaucoup plus de rayons que les bords où les phénomènes de réflexion et de réfraction viennent encore compliquer les effets. La structure radiée de la pénombre indique fort bien les immenses jets de vapeurs émanant de l'aérolithe en pleine décomposition.

Telle est, dans toute sa simplicité, une théorie qui me paraît expliquer complètement les bouleversements périodiques de la surface solaire et qui est tirée d'une des plus modestes, mais des plus curieuses expériences de cabinet : la Caléfaction.

Pierre PICARD.

CHIMIE

Sur une nouvelle preuve de la non-existence de l'Hydrate d'ammonium,

PAR LE DOCTEUR D. TOMMASI.

J'avais émis tout récemment l'opinion, en me basant sur certaines considérations déduites de la loi des constantes thermiques, que l'hydrate d'ammonium n'existerait pas dans l'eau ammoniacale, et que par conséquent l'on avait tort de comparer celle-ci à une solution de potasse ou de soude. Cette idée sur laquelle on aurait pu émettre des doutes, vient d'être confirmée par M. Bouty à la suite de ses belles recherches sur la conductibilité des solutions salines (1).

(1) Comptes-rendus de l'Académie des sciences, séance du 7 juillet 1884.

Digitized by Google

En effet, il résulterait d'après ce savant que :

« *La solution d'un alcali anhydre n'est pas conductrice de l'électricité, mais qu'au contraire la solution d'un alcali hydraté conduirait à la manière des sels.* »

Cela posé, M. Bouty a observé que :

L'eau ammoniacale conduit cent dix fois plus mal qu'un sel de même poids moléculaire. mais que par contre, la potasse, la soude, la lithine, la chaux, l'oxyde de thallium en dissolution aqueuse conduisent bien le courant électrique. Ce fait ne peut s'expliquer autrement qu'à la condition d'admettre que tandis que les oxydes métalliques solubles formeraient avec l'eau de véritables hydrates, le gaz ammoniaque, au contraire, ne contracterait avec l'eau aucune combinaison définie dont la constitution fut analogue aux hydrates alcalins. Or, ce résultat est tout à fait conforme aux considérations exposées dans la note que j'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie, *sur la non existence de l'hydrate d'ammonium*..

Je ferai remarquer en outre, que d'après la loi des constantes thermiques, il résulterait que l'hydroxylamine, l'éthylamine et la triméthylamine en se dissolvant dans l'eau se comporteraient comme le gaz ammoniac, c'est-à-dire qu'ils ne formeraient pas des hydrates comparables aux hydrates alcalins. Par conséquent, si l'énoncé de M. Bouty est exact, les solutions de ces trois ammoniaques composées doivent conduire fort mal le courant voltaïque.

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU MARDI 15 JUILLET 1884,

Résumé par M. H. VALETTE

Sur la distribution topographique des dégénérescences secondaires, consécutives aux lésions destructives des hémisphères cérébraux, chez l'homme et chez quelques animaux. Note de A. PITRES. — Les communications anatomiques qui unis-

Digitized by Google

sent le cerveau et la moelle ne sont pas établies sur un type uniforme chez tous les vertébrés.

Par exemple, *chez l'homme*, une grande partie des fibres qui partent des régions motrices de l'écorce cérébrale se prolongent directement jusque dans la moëlle épinière, où elles se terminent. *Chez lui, les fibres cortico-médullaires directes sont très nombreuses.*

Chez le chien et le chat, la majeure partie des fibres qui partent des régions excitables de l'écorce cérébrale s'arrête dans les noyaux gris de la protubérance et du bulbe, et *les fibres cortico-médullaires sont relativement peu abondantes.*

Chez le lapin et le cobaye, toutes les fibres qui partent des régions excitables des hémisphères cérébraux s'arrêtent dans la protubérance ou le bulbe: *il n'y a pas de fibres cortico-médullaires directes.*

Enfin, *chez les pigeons et les poules*, les lobes cérébraux ne sont pas réunis par des faisceaux distincts aux parties sous-jacentes de l'axe nerveux. *Il n'y a pas chez eux de faisceau pyramidal, ou tout au moins ce faisceau, s'il existe, n'a pas son point de départ dans des lobes cérébraux.*

Ces différences dans les rapports qui unissent le cerveau aux centres nerveux inférieurs chez l'homme et chez les animaux habituellement employés dans les recherches physiologiques, nous paraissent de nature à expliquer une certain nombres des opinions contradictoires, qui ont été émises par les cliniciens d'un côté et par les physiologistes de l'autre, dans la question des localisations cérébrales motrices.

Sur les principaux résultats de l'expédition polaire finlandaise, 1883-84. Note de M. Selim Lemstrom. — Les observations ont été faites trois fois par jour; le 1er et le 15 de chaque mois toutes les cinq minutes; le 8 et le 22, de 8h30m à 10h30m, à chaque demi-minute. A Sodankylà (67° 24°, 6 latitude nord, 27° 17°, 3 est de Greenwich), ces observations seront continuées jusqu'au 22 août 1884; à Kultala (68° 29',5 latitude nord, 26°39'4 est), elles ont été commencées le 16 janvier 1884 et finies le 17 mars.

Le courant terrestre. — Ce phénomène avait été étudié de la mi-septembre 1882 jusqu'au 1er septembre 1883, en même temps que les variations magnétiques. Deux conducteurs en fils de cuivre, nord-sud et est-ouest, d'environ 5hm de longeur, aboutissant à des plaques de platine de 1dq, enfouies à une profondeur de 1m, 3,

Digitized by Google

étaient installés avec isoloirs télégraphiques et dans chacun d'eux on avait interposé un galvanomètre sensible. De nouveaux fils de fer furent employés et les plaques placées à environ 2km,5 plus vers l'ouest et vers le sud. Les anciens conducteurs furent cependant gardés quelque temps pour des comparaisons.

A Kultala l'installation était à peu près la même; seulement les longueurs et les directions étaient un peu différentes et les plaques étaient placées dans l'eau de la rivière d'Ivalo et de ses affluents.

Avec un électromètre de Mascart, donnant dix-huit divisions pour un volt, et avec le galvanomètre, on a pu éliminer les forces perturbatrices provenant du contact de la polarisation.

1° Dorsque deux galvanomètres à peu près semblables furent introduits dans les deux conducteurs est-ouest, près de Sodankylà, situés l'un à 2km, 5 plus à l'est que l'autre, les déviations dans les deux galvanomètres se montraient presque identiques.

Chaqne centimètre d'abscisse représente deux minutes; chaque centimètre d'ordonnée 300′ d'arc. 1° La similitude des deux courbes montre que les variations proviennent du courant terrrestre et que l'effet des causes perturbatrices est très faible.

2° Les variations, grandes et nombreuses, surtout dans le courant est-ouest, se montraient, comme précédemment, assez rare à Kultala. Il semble en résulter que le pôle nord de la terre est entouré d'une ceinture de courants terrestres.

3° Les variations magnétiques et celles du courant terrestre ont un rapport intime.

Courants électriques de l'air. — Dès le 12 octobre 1883, un appareil d'écoulement fut installé sur la montagne Kommattiwaara (130m de haut), à 6km de la station Sodankylà. L'appareil, qui occupait une surface de 363mq, consistait en un fil de fer, garni, à chaque demi-mètre, de pointes en laiton, et posé en spires rectangulaires à la distance 1m. Le fil reposait sur des poteaux munis d'isoloirs (Mascart), attachés solidement à une construction en bois. Un fil isolé conduisait jusqu'au galvanomètre de la station.

Hauteur et forme annulaire des montagnes de Vénus. Note de P. Lamey.— Nous donnons intégralement cette intéressante communication : L'importante étude de MM. Bouquet de la Grye et Arago sur l'inégalité des contours de Vénus m'engage à présenter à l'Académie le résultat d'une série de dessins de cette planète que j'ai exécutés à Grignon depuis le commencement de l'année. La zone voisine du pôle sud possède une tache brillante, presque tou-

Digitized by Google

jours visible et qui m'a souvent paru émerger en dehors du disque lorsqu'elle était très voisine du bord occidental. Cette surélévation, figurée et mesurée sur sept dessins, varie de 0mm,45 à 1mm,55, le diamètre du disque étant de 42mm,60; en *supposant* qu'elle soit due à une même montagne, sa hauteur atteindrait la valeur énorme de 200km. M. Bouquet de la Grye a trouvé, en se basant sur les photographies de Puebla, une surélévation de 116 km pour cette même région. Malgré la grande différence des résultats, provenant évidemment de l'incertitude des données dont je me suis servi, il y a cependant une certaine concordance, tendant à confirmer quelque peu l'exactitude des 116km si soigneusement calculés. D'ailleurs, une pareille élévation sur le contour de Vénus ne saurait, ce me semble, échapper à l'œil; reportée sur un disque de 42mm de diamètre, elle formerait une proéminence de 0mm,39, assurément très perceptible, mais cependant trop minime pour ne pas être facilement exagérée du double au triple dans un dessin fait au crayon. Cette exagération est d'autant plus admissible, que la dépression de la région avoisinante doit faire ressortir par contraste la hauteur de cette montagne.

Cette hauteur n'a, du reste, rien d'incompatible avec la nature volcanique de la planète. D'après ce que nous en savons, à partir des observations de Cassini et de Derham, ses taches affectent une forme nettement circulaire ; de plus, à la séparation d'ombre et de lumière, les dentelures produites par le sommet des montagnes présentent presque toujours des sinuosités variant du convexe au concave, « telles que nous en apercevons dans la nouvelle lune », dit Derham. Ces particularités, toujours constatées depuis, sont un indice assez probant de l'existence de vastes formations cratériformes, propres au relief montagneux de la planète ; mais ce n'est là qu'un indice et sur lequel je n'avais jamais réfléchi avant de constater directement l'existence de ces formations. Il suffit, pour les voir, que l'œil évite de se fixer sur les parties obscures; en épiant les moments de grande netteté de l'image, on ne tarde pas à reconnaître la présence de zones circulaires, très nettement accusées; toujours brillantes vers le limbe occidental, assez obscures dans la région centrale et orientale. Ces zones sont toujours déchiquetées d'une façon caractéristique. L'aspect général rappelle assez la surface de certains madrépores fossiles. Mais une des parties les plus remarquables est certainement la tache australe dont je viens de parler ; elle est entourée de circonvallations concentriques

Digitized by Google

très visibles le 28 mars et le 26 avril derniers et atteignant uu très grand diamètre.

SÉANCE DU 21 JUILLET 1884

M. BERTRAND présente à l'Académie les deux Notes inédites suivantes d'*Augustin Fresnel*, qui ont été trouvées au milieu des papiers d'Ampère. Elles ont été signalées par M. Joubert, secrétaire général de la Société de Physique, qui avait été autorisé à faire des recherches dans les nombreux cartons où l'Académie a réuni les papiers offerts à l'Institut par les héritiers de Jean-Jacques Ampère, le fils de l'illustre physicien. — L'intérêt de ces notes étant aujourd'hui plutôt d'ordre historique que scientifique, nous nous contenterons d'en reproduire les titres.

Comparaison de la supposition des courants autour de l'axe d'un aimant, avec celle des courants autour de chaque molécule.

Deuxième Note sur l'hypotèse des courants particulaires.

Etude sur les déformations géométriques, déterminées par l'écrasement d'un cylindre entre deux plans; par M. TRESCA. — Lorsqu'on écrase un cylindre droit, à base circulaire, dans le sens de son axe, le diamètre des différentes sections transversales augmente en même temps que la hauteur diminue, et l'on pourrait croire que chacune des couches a également contribué à cette augmentation. Il n'en est rien cependant, et l'expérience prouve que les deux bases, en contact avec les cales intermédiaires, à l'aide desquelles on détermine l'écrasement, à moins que celles-ci ne soient très polies ou sillonnées de traits parallèles très lisses, contractent à ce contact une adhérence complète qui les empêche de changer des dimensions. C'est pour cette raison que les couches intermédiaires s'écoulent latéralement d'une manière inégale, M. TRESCA donne les formules géométriques qui rendent compte de ce mode de defformation.

Sur les relations électrocapillaires. Note de M. P. GARBE. — Par une savante analyse, l'auteur établit les deux propositions suivantes : 1° *La constante capillaire du mercure est maximum lorsque la différence électrique au ménisque est nulle, et, en général, sa valeur est indépendante du signe de cette différence.*

2° *La capacité électrique à surface constante d'une électrode*

Digitized by Google

dans un liquide est fonction de la seule différence électrique, indépendante du signe de cette différenee, et minimum lorsque cette différence est nulle.

Recherches sur le magnétisme. Note de M. DUTER.— Avec des plaques d'acier trempé d'un millmètre d'épaisseur et dont les diamètres varient de 0m , 0'10 à 0m ,005. On a formé des piles cylindriques; dans certaines de ces piles les plaques étaient directement en contact, dans d'autres elles étaient séparées par des feuilles de carton dont l'épaisseur variait depuis celle du papier le plus mince jusqu'à 0 m,001 ; les piles ont été placées dans la partie centrale d'un champ magnétique très puissant et, après qu'elles en ont été retirées, elles ont constitué des aimants permanents parfaitement réguliers. La force portative de ces aimants était d'autant plus grande que les plaques constitutives étaient plus voisines les unes des autres. Dans une pile de cent plaques se touchant directement et fortement pressées dans un cylindre de laiton, la force portative à chaque extrémité s'est élevée à 30 grammes. Ce premier résultat étant obtenu, il a démonté les piles, plaque par plaque, en ayant soin de marquer les faces supérieures et inférieures de chacune d'elles ; chaque plaque ne gardait plus alors qu'un magnétisme excessivement faible. Cependant chacune d'elles constituait encore un aimant plat dont les deux faces sont les surfaces polaires ; car, si l'on reformait la pile, elle donnait de nouveau un aimant parfaitement régulier, mais plus faible que celui qu'elle constituait tout d'abord. La séparation de l'aimant en ses feuillets constitutifs et sa reconstruction peut être recommencée indéfiniment.

Sur une nouvelle pile à électrodes de charbon. Note de MM. D. TOMMASI et RADIGUET. — Cette nouvelle pile présente ce caractère original, qu'elle n'a pas de zinc, ni même aucun métal, elle se compose d'une cuvette rectangulaire en porcelaine, au fond de laquelle on trouve une plaque en charbon entourée d'une pâte de peroxyde de plomb, constituant l'une des électrodes de la pile. L'autre électrode est formée par une deuxième plaque en charbon, semblable à la première, mais contenant à sa partie supérieure des fragments de charbon de cornue platinés. Ces deux plaques sont placées l'une sur l'autre et séparées entre elles par une feuille de papier parcheminé, disposée de façon à partager la cuvette en deux compartiments parfaitement cloisonnés. Pour faire fonctionner la pile, on verse, dans les deux compartiments, une petite quantité

Digitized by Google

de solution saturée de chlorure de sodium, de façon que, d'une prrt, le peroyxde de plomb ne soit pas trop délayé, et que, d'autre part, les fragments de charbon qui recouvrent l'électrode supérieure ne baignent qu'en partie seulement dans la solution saline.

Cette pile, qui ne travaille qu'en circuit fermé, produit une force électromotrice égale à 0volt, 6.

Le pôle négatif (zinc des piles ordinaires) est formé par la plaque de charbon qui ne touche pas le peroxyde de plomb. Si l'on substitue, à la solution de chlorure de sodium, d'autres solutions salines, telles que le sulfate d'ammoniaque, le sulfate de soude, le chlorhydate d'ammoniaque, ou même l'acide sulfurique étendu, la force électromotrice ne varie pas d'une manière sensible.

Sur la valeur du coefficient de Poisson relative au caoutchouc. — Note de M. E.-H. Amagat. — L'auteur dont toutefois les expériences ne sont pas terminées, arrive à cette conclusion que les formules admises d'après les théories de Poisson Navier, etc., pourraient bien n'être pas l'expression exacte des lois de la nature.

Température et pression critique de l'azote, Températures d'ébullition de l'azote et de l'étylène sous de faibles pressions. Note de M. K. Olzewski. — A la pression de 750mm, cette température est de — 103° si on réduit la pression de moitié, la température s'abaisse d'environ 7 degrés ; ainsi, à 346mm, elle est de — 111°. Cet abaissement de température continue quand la pression diminue, mais sans aucun rapport avec la loi de Mariotte. A la pression de 10 mil. Elle tombe à — 150°.

En refroidissant l'azote jusqu'à — 142° et en élevant la pression à 60 atm ; on ne voit pas le ménisque, parce que la température est encore supérieure à la température critique, mais en abaissant lentement la pression de l'azote, la température s'abaisse de quelques degrés, et, lorsque la pression est de 33 atm, 6, on remarque l'ébullition de l'azote et ensuite son ménisque. Cette ébullition se produit toujours à la même pression de 33atm. La température de l'azote, mesurée au moyen d'un thermomètre à hydrogène, a été, dans ces conditions, de — 146°. En abaissant ensuite la pression, l'azote bouillait, et le thermomètre indiquait les températures correspondantes.

Des mouvements du cœur chez les insectes pendant la métamorphose. Note de M. J Kunckel. — Dont un par létude de la *Valuella zonaria* et de *l'Eristalis æneus* il y a suspension momentanée des mouvements du cœur, mais seulement pendant les quelques

Digitized by Google

heures nécessaires à l'achèvement des légères modifications de forme que subit cet organe.

Toutefois le cœur continue à battre pendant qu'on lieu les phénomènes d'histolyse et alors que commencent à se manifester les phénomènes d'histogénèse. La courte période d'arrêt du cœur ne marque donc nullement un intervalle de temps appréciable entre le moment où, dans la nymphe, cesse l'histolyse et comme l'histogénèse ; elle correspond au moment où cet organe subit les modifications histologiques qui se manifestent surtout par la constitution d'une région aortique correspondant à la formation du thorax. »

Sur l'origine et la distribution du phosphore dans la houille et le cannel-coal. Note de M. Ad. Carnot. — « La *houille*, prise en masse, a présenté une teneur variable, mais généralement assez faible.

Au contraire, la teneur en phosphore s'est montrée considérable dans le *cannel-coal* de Commentry. Cette grande quantité de phosphore est due à la présence d'un nombre considérable de spores ou de grains de pollen,

Sur la variation, avec la pression, de la température à laquelle se produit la transformation de l'iodure d'argent. Note de MM. Mallard et Le Chatellier. — L'iodure d'argent passe, à 146°, comme nous l'avons constaté , de la symétrie hexagonale, qu'il possède à la température ordinaire, à la symétrie cubique. Cette transformation, qui est réversible, est accompagnée d'une absorption de chaleur évaluée à 6^{cal}, 8 pour l'unité de poids. Elle s'accompagne, en outre, comme d'une contraction de 0,0157 par unité de volume.

Le phénomène est donc analogue au changement d'état de la glace à 0°, qui s'accompagne aussi d'une contraction de volume. Les auteurs en tirent cette conclusion qu'un accroissement de pression doit abaisser la température de la transformation de l'iodure, comme il abaisse le point de fusion de la glace, et que, même sous une pression suffisante, cette transformation doit pouvoir se produire à la température ordinaire.

L'Expérience a pleinement justifié cette prévision

Influence de la lumière sur la respiration des tissus sans chlorophylle. Note de MM. G. Bonnier et L. Mangin. — La lumière exerce une action retardatrice plus ou moins intense sur la respiration des tissus sans chlorophylle. Les recherches des auteurs montrent que cette action retardatrice a la même valeur pour l'aci-

Digitized by Google

de carbonique émis et pour l'oxygène absorbé, conclusions que l'on peut formuler ainsi : la lumière solaire, directe ou diffusée, atténue plus ou moins, toutes les autres conditions égales d'ailleurs, l'intensité de la respiration. Pour les mêmes individus, le rapport CO du volume de l'acide carbonique émis au volume de l'oxygène absorbé est le même à la lumière et à l'obscurité.

Sur les propriétés du gaz des marais liquide et sur son emploi comme réfrigérant. Note de M.. S. WROLBLESKHI.

Le gaz des marais, préparé par centaines de litres à l'aide de l'acétate de soude fondu et de la chaux sodée, et contenant par conséquent, avec d'autres impuretés, une certaine quantité d'hydrogène, est un liquide presque aussi ttansparent et incolore que l'éthylène. Sa densité, par rapport à l'eau à 4°C., est 0,37.

Le gaz des marais peut être versé comme l'éthylène, et revenir à la pression atmosphérique sans se solidifier. Sa température d'ébullition est comprise entre — 155 et — 160° C. Cette température n'est pas constante à cause des impuretés que contient le gaz. On voit que ce gaz présente. comme réfrigérant, des qualités utilisables comble la lacune entre l'éthylène et l'oxygène liquide.

Sur la conductibilité électrique de l'eau distillée et de la glace. Note de M. G. FOUSERREAU. — M. Foussereau, en ajoutant des quantités connues et très faibles de chlorure de potassium à une eau distillée de résistance déterminée, et j'ai vu cette résistance varier de près de $\frac{1}{3}$ pour un millionième de cette substance, et devenir cinq fois plus petite pour 1 cent-millième. Ainsi, en supposant l'eau parfaitement isolante, l'addition de quantités de ce sel atteignant 2 ou 3 millionièmes suffirait pour lui donner la conductibilité observée. Mais, d'après les expériences de M. Bouty, l'acide chlorhydrique conduit à peu près six fois plus que le chlorure de potassium à poids égaux. Il suffirait donc probablement d'une dose de cet acide égale à $\frac{1}{3}$ millionième pour produire le même effet. Il tire de ce fait la conclusion que si l'on parvient à se soustraire aux influences atmosphériques, l'observation de la résistance fournira un moyen délicat de contrôler la pureté de l'eau et d'observer les phénomènes chimiques lents qui se produiraient au sein des liquides.

Digitized by Google

NOUVELLES ET FAITS DIVERS

Analyse physique du lait.

PAR LE DOCTEUR CH. BRAME (DE TOURS)

Le numéro du 5 juillet du *Cosmos-les-Mondes* contient un article de qui rend compte du procédé de l'analyse physique du lait, proposé par M. le docteur Georges Quesneville: le mode opératoire de M. Quesneviile repose surtout sur les trois données suivantes :

1° Détermination au densimètre de la densité du lait.

2° Addition à 250 cent. cubes de lait, de quatre centimètres cubes de liqueur ammoniaco-sodée: le tout, étant alors porté à la température de 40°, on observera, au crèmomètre, au bout de 12 ou de 24 heures, le volume de la crème montée.

3° Détermination de la densité du lacto-sérum.

Or, M. Quesneville condamne en masse toutes les méthode connues et prétend que sa méthode est absolument sûre, infaillible de fait et en même temps élémentaire.... *méthodes qui toutes permettent de poursuivre d'excellents laits de première traite et qui rendent indemnes d'abominables mélaages.*

Or, dans une thèse sur le lait, soutenue en 1870, par M. Laurent un de mes élèves, on trouve le passage suivant ; qui non seulemen consacre ma priorité qui date de trente ans, mais encore qui fait connaître une méthode plus parfaite pour l'analyse physique du lait.

« Dans les circonstances ordinaires et surtout, lorsqu'il s'agit de la vérification du lait, exécutée rapidement à l'entrée d'une ville, les moyens peuvent être simplifiés et cependant donner des résultats probants. »

(1) La crème monte spontanément dans le crèmomètre en 12 heures au plus; elle est entièrement rassemblée à 6 h. du soir, si le lait a été trait à 6 h. du matin.

(2) Le lactoscope permet de reconnaître par son degré alors tres élevé si le lait est de la ville et qu'on en a une partie de la crème, remplacée par un dixième d'eau, ce qui ne change pas la densité du lait.

Digitized by Google

» Dès l'année 1854, M. Brame a employé la combinaison des moyens suivants pour faire la constatation sur le lait, apporté journellement dans la ville, par les laitières des environs de Tours.

Densité du lait écrêmé et non écrêmé.

Degré du crèmomètre (1).

Degré du lactoscope de Donné (2).

Poids du résidu solide à 120°.

Et au besoin quantité absolue de matière grasse.

» Cette méthode simple a donné de si bons résultats que, tandis que trente cinq échantillons ont été reconnus, additionnés d'eau, en 1854, on a pu en reconnaître que quelques-uns adultérés dans ces dernières années.

» La forme des rapports, adoptés par la ville de Tours, sur la recommandation de M. Brame, permettent de présenter aux magistrats de l'ordre judiciaire, un compte rendu laconique des résultats, obtenus par l'analyse physique ou chimique du lait et autres denrées alimentaires adultérées.

De plus, le numéro correspondant à chaque objet, soumis à l'expertise suffit, pour le désigner, sans que l'expert puisse connaître le nom de la personne, prévenue de falsification. »

PRIX DE REVIENT DE LA LUMIÈRE ÉLECTRIQUE

Le prix de revient de la lumière électrique est impossible à établir d'une manière générale, parce qu'il dépend du système d'éclairage adopté et surtout parce qu'il varie selon les conditions d'établissement de la force motrice et l'installation. Aussi croyons-nous devoir publier toutes les informations qui nous parviennent sur cette question, lors même que certains chiffres peuvent paraître contradictoires ; la vérité devra sortir de leur ensemble.

Nous possédons aujourd'hui le prix de la lumière à incandescence, système Edison, tel qui ressort des expériences exécutées par les ingénieurs de la Société qu'il l'exploite en Europe. Si cette lumière est installée dans un local pourvu de machines à vapeur où il est facile d'emprunter de la force motrice, la lampe-heure

Digitized by Google

de 16 bougies coûte, amortissement du matériel compris, en supposant 3 heures d'éclairege par jour et pendant 300 jours:

0 fr. 0292 pour une installation de 25 lampes.
0 fr. 0117 — 500 lampes.

Si le local à éclairer ne possède pas de moteur, la lampe-heure revient dans les mêmes conditions de durée de l'éclairage à

0 fr. 036 pour une installation de 25 lampes.
0 fr. 021 — 500 lampes.

La lampe de 16 bougies donnant 1,72 carcel, cela remet dans le premier cas le carcel-heure à

0 fr. 0169 pour une installation de 25 lampes.
0 fr. 0169 pour une installation de 25 lampes.
0 fr. 0068 — 500 lampes.

Ces chiffres sont à comparer avec ceux que donnent les autres systémes d'éclairage pour produire la même quantité de lumière c'est-à-dire 1 carcel.

Un bec de gaz ordinaire doit consommer au moins 120 litres de gaz à l'heure, et coûte, en preeant le prix de 0 fr. 30 le mètre cube 0 fr. 036.

Une lampe à huile de colza doit brûler 42 grammes à l'heure; l'huile valant 1. fr. 60 le kilog en moyenne, le carcel revient à 0 f,. 067.

Enfin, avec la bougie de l'Étoile, dont la livre peut donner 52 heures d'éclairage, il faut compter sur une dépense horaire de 0 fr. 267 par carcel.

Congrès international d'hygiène. — La cinquième session du Congrès d'hygiène se tiendra à La Haye du 21 au 27 août 1884. Toute personne versant 10 florins des Pays-Bas est membre du Congrès et a droit sur la présentation de sa carte d'inscription à une réduction du tarif (tarif plein à l'aller, retour gratuit) sur les lignes du réseau du Nord français et des chemins de fer de l'État belge et néerlandais. Les adhésions doivent être adressées au secrétaire général du Congrès, M. le Dr Van Overbeek de Meiyer, professeur d'hygiène à Utrecht. Ce Congrès promet d'être aussi brillant que les précédents et nous souhaitons que les vœux qu'il émettra soient exécutés, ce qui n'a pas eu lieu pour les vœux des autres congrès.

Chaleur des lampes à incandescence. — On vante beau-

Digitized by Google

coup la sécurité contre l'incendie qu'offrent les lampes à incandescence, en comparaison d'autres sources de lumière.

La communication suivante démontre qu'il n'est pas prudent de trop se fier à cette qualité.

Un monteur qui installait des lampes Edison, voulant se rendre compte de l'effet lumineux de l'une de ses lampes, enveloppa la seconde de plusieurs couches de papier superposées. Au bout de peu d'instants, il constata une odeur de fumée et s'aperçut que l'enveloppe de papier dont il avait muni la lampe se carbonisait.

M. Carl, de Vienne (Autriche), fit, à la suite de ce fait, des expériences pour le vérifier et rechercher si la chaleur dégagée par la lampe était réellement la cause de la combustion du papier. Il se servit de deux lampes Swan, dont l'une était libre, l'autre entourée, sans être serrée, d'une triple couche de papier. Il régla la marche de la machine qui fournissait le fluide électrique, de façon à obtenir un courant à peine suffisant pour maintenir les filaments des lampes au blanc incandescent. Après une minute environ, le papier dont l'une des lampes était enveloppée, dégageait une fumée intense en se carbonisant lentement. Quelques minutes après, la lampe fit explosion ; le papier était devenu incandescent et aurait pu aisément enflammer des corps voisins.

Cette expérience prouve, pour le moins, qu'il n'est pas prudent d'entourer de papier les lampes à incandescence, comme on pourrait être amené à le faire pour des raisons décoratives.

On n'a encore signalé aucun accident, mais il est utile d'appeler l'attention sur un fait qui pourrait se produire.

(*Chroniqae Industrielle*)

Photo-calques au pétrole.— Les dessinateurs et architectes ont assez souvent des calques sur du papier ordinaire en le rendant temporairement translucide par une imbibition de benzine. Il existe un autre moyen dont on pourra faire l'essai à peu de frais. Lorsque les dessins à calquer présentent quelques difficultés, on les reproduit en photo-calques après les avoir imbibés d'essence de pétrole avant de les mettre dans le châssis-presse. L'essence s'évapore ensuite et ne laisse aucune trace sur le papier.

(*Science et Nature*),

Les Phares flottants. — On construit en ce moment, dans les chantiers anglais, des phares flottants d'un nouveau genre destinés à jalonner la route d'Angleterre aux États-Unis. Ce sont

Digitized by Google

des sortes d'énormes bouteilles en tôle de cent mètres de haurue parfaitement rivées à double fond et étanches, semblables, en un mot, à de gigantesques bouées. Elles comportent un escalier intérieur, des chambres et un phare à la partie supérieure. On les amène, flottant comme un bateau jusqu'à l'emplacement qu'elles doivent occuper, en un point rigoureusement déterminé de longitude et de latitude. On les y fixe au moyen d'un poids considérable de gueuses et fonte accrochées au fond du phare par une chaîne étançonnée à toute épreuve. Cela fait on introduit à la partie inférieure un *waterballast*, c'est-à-dire une quantité d'eau progressivement suffisante pour redresser le cylindre, qui finit par flotter dans une position verticale. Que l'on se figure une bouteille à moitié pleine d'eau et flottant dans un baquet, on aura, en petit, l'image d'un phare de cette espèce flottant dans l'Atlantique.

Ces phares sont reliés aux câbles sous-marins, et en communication constante avec eux. Ils serviront à transmettre aux deux continents des renseignements météorologiques et à donner, grâce à leurs sémaphores, des nouvelles quotidiennes aux navires qui passeront en vue.

L'idée n'est pas nouvelle, mais jusqu'à présent, on n'en avait pas trouvé de solution véritablement pratique. On avait essayé, notamment, des bouées du même genre, munies d'un poste télégraphique inhabité et permanent. Dès que la mer grossissait, il devenait impossible d'y aborder ; les navigateurs tentés de télégraphier à terre leur situation périlleuse ou leurs dernières volontés, les franchissaient sur le dos des vagues, sans pouvoir s'y arrêter. Il fallut y renoncer.

Les phares flottants sont évidemment plus pratiques. Quant à affirmer que leur habitation serait pleine de charme, ce serait aller trop loin ; nous ne conseillons pas aux cœurs sensibles de se mettre sur les rangs pour le poste de gardiens de ces énormes bouteilles. Les gens qui aiment à sentir sous leurs pieds « le plancher des vaches » feront bien de s'abstenir.

(Moniteur des Inventions industrielles).

Une nouvelle source de caoutchouc. — L'attention du gouvernement des Indes vient d'être attirée sur une nouvelle plante commune dans l'Inde méridionale, qui donne des quantités abondantes de caoutchouc pur. Elle appartient à la classe des Apocynées et s'appelle *Prameria glandulifera* ; elle est originaire des

Digitized by Google

forêts de la Cochinchine où son jus liquide est souvent employé comme médecine par les Annamites et les Cambodgiens. Les chinois l'appellent *Tuchmig*, et ce produit est un ingrédient fréquent dans le matériel médical chinois, sous forme de fragments noircis d'écorces ou de petites branches; il est importé de la Cochinchine. Le prix de l'écorce après avoir été fumée au sec, est d'environ 40 centimes le kilogramme. Lorsqu'on casse les branches, on peut voir dans l'intérieur une quantité abondante de caoutchouc qui peut être étiré en fils comme le landelphia de l'est de l'Afrique. La plante peut être propagée par la plantation des jeunes pousses, et M. Pierre, directeur du jardin botanique de Saïgon, pense qu'elle peut être plantée dans des réserves quand elle n'a pas dépassé dix années, et qu'elle peut constituer une addition d'une grande valeur économique à l'industrie forestière indienne.

(*Moniteur scientifique*)

Canal de Manchester. — Les Anglais n'ont pas repoussé le tunnel sous la Manche pour les seules raisons de sécurité et de stratégie qu'ils ont invoquées. Les conséquences pour leur marine marchande, de l'ouverture d'une telle voie de terre, ont été surtout le sujet de leurs préoccupations. Ils n'ont pas voulu remettre aux lignes ferrées continentales ni aux ports méditerranéens, le soin de véhiculer leurs marchandises, surtout celles qui ne sont pas encombrantes.

Pour la marine, en effet, qui est la base de sa puissance, il n'est pas de sacrifices que l'Angleterre ne s'impose. Aussi la voit-on actuellement décider l'exécution du Canal de Manchester comprenant l'estuaire de la Mersey, qui devra être régularisé en amont de de Liverpool jusqu'à Runcorn, et un canal d'eau douce, de Runcorn à Manchester.

L'estuaire de la Mersey, écrit-on de Londres à la « Revue Universelle », n'étant pas accessible aux grands navires en amont des derniers docks de Liverpool, on devra y ménager un chenal navigable, large de 300 mètres à l'entrée, de 120 à Runcorn, en construisant deux ligues parallèles, longues de dix-huit kilomètres. A Runcorn se trouvera une écluse séparant le chenal de la Mersey du canal d'eau douce s'étendant de Runcorn à Salford, faubourg de Manchester, et divisé en quatre biefs par autant d'écluses.

Quant au canal d'eau douce, il aura trente-six mètres de largeur au plafond, soit dix de plus que celui de d'Amsterdam à la mer;

Digitized by Google

13m50 de plus de celui de Suez, un tirant d'eau de huit mètres, suffisant pour les plus grands navires, et trente-cinq kilomètres de long.

Les quatre écluses seront des écluses triples à trois sas accolés, mesurant respectivement 165 mètres de long sur 18 de large, 90 mètres sur 12 et 30 mètres sur 6. La dépense est est estimée à 175 ou 200 millions de francs, se répartissant comme suit :

Régularisation de l'estuaire.	35 millions.
Canal d'eau douce.	98 —
Docks à Manchester et à Warington. .	28 —
Voies ferrées, etc.	12 —
	173 millions.

Afin de faire face à l'imprévu, la Compagnie est constituée au capital de 250 millions. M. Bouquet de La Grye n'en demande pas tant pour faire de Paris un port de mer comme Londres! Son projet provisoire ne demande même que 75 millions environ.

D'après la législation anglaise, les Chambres n'ont qu'une autorisation à accorder: le gouvernemeut n'intervient en rien dans la dépense.

Il est aussi question d'un canal pour navires, entre les estuaires de la Clyde et du Forth, séparés par une bande de terre étroite et basse de cinquante kilomètres de large.

(Chron. Indust.)

Le Directeur-Gérant. H. VALETTE

Imprimerie du *Cosmos*, E. PUGET, gérant, 27, rue de Seine, Paris.

Digitized by Google

LES ENFANTS GRAS

Un comité dit « de la rive gauche », à Paris, a lancé, il y a quelques mois, l'idée d'exposer des enfants gras comme on expose les animaux, et il a promis des primes.

Cette exposition a paru utile et scientifique à quelques-uns, notamment aux édiles de la Ville de Paris qui ont offert un pavillon aux Champs-Elysés pour les nourrices et les bébés; précisément celui où les jeunes institutrices viennent de passer leurs examens.

Rien ne semble donc plus devoir empêcher le grand concours des bébés.

En voici le programme :

Grand Concours International et exposition d'Enfants

« Un concours international de santé et de beauté est ouvert à Paris entre tous les bébés âgés de un an à trois ans.

Ce concours, qui aura lieu au Pavillon de la Ville de Paris (Champs-Elysées), les 3, 4, 5 octobre et jours suivants, sera suivi d'une Exposition pendant laquelle seront décernées les récompenses suivantes, offertes par le Comité de *La Rive Gauche.* indépendamment des distinctions qui pourront être accordées par l'État, la Ville de Paris et les Sociétés ayant pour but la protection et les soins à donner à l'enfance :

1° Un prix de mille francs au plus bel enfant, dans le meilleur état de santé ;

2° Un prix de cinq cents francs à l'enfant le plus robuste pour son âge;

3° Cinq prix de cent francs aux cinq enfants proposés pour les premiers prix et qui ne les auront pas obtenus ;

Ces prix seront décernés sur la proposition d'une commission composée de médecins et d'artistes.

4° Une médaille d'or et deux médailles d'argent aux parents et nourrices qui se seront signalés par leurs soins ou une amélioration apportée dans la manière de soigner les enfants en bas-âge

Digitized by Google

5° Des médailles commémoratives, distribuées à tous les enfants qui auront pris part au concours.

Une commission médicale assurera l'hygiène et la salubrité du local où aura lieu la distribution des récompenses aux enfants accompagnés de leurs parents ou de leurs nourrices. Les enfants dont l'état de santé ne serait pas jugé satisfaisant par la Commission ne seront pas admis.

Les personnes qui désirent faire participer leurs enfants à ce concours sont priées d'écrire de suite au secrétaire du comité de *La Rive Gauche*, **rue de l'Ancienne-Comédie, 13,** et de remplir les formalités du Bulletin ci-dessous. »

Ce bulletin, signé des parents ou de la *nourrice* — qui peut, paraît-il, de son plein gré, faire concourir le nourrisson qui lui est confié, demande les noms, poids, âge et nationalité, et la photographie du jeune concurrent.

Tous les parents et adhérents recevront une carte d'entrée, et ne payent que 2 francs d'inscription.

C'est signé :

Le Comité :

MM. E. BOURGÈS, J. GAYANT, AD. GRIPPA, ALF. SIRVEN, R. YVE-PLESSIS.

Le Secrétaire : J. TERVIN. *Le Comptable :* ST.-FILLIOT.

Une commission de médecins et d'artistes sera chargée de discerner la santé et la beauté plastique des sujets.

Ils seront exposés sur les genoux de la mère ou de la nourrice qui sera, occasionnellement, l'objet d'un examen sommaire, et on distribuera les primes.

Le public viendra admirer et apprendre à imiter ceux qui ont produit, — à l'état de bébés, — les plus beaux hommes.

Ce mercredi, 6 août, on compte déjà près de 1.300 inscriptions, et en ce temps de misère, tout enfant gras semble, concourir avec une grande ardeur des parents, au prix de mille francs promis à la beauté.

*
* *

Que faut-il penser de cette exhibition? Certes, rien n'est plus intéressant que ce qui touche aux soins à donner aux enfants, mais rien ne doit être traité avec plus de respect; la dignité de l'homme l'exige.

L'exhibition des bébés, pour le perfectionnement de la race humaine, n'a pas le cachet de ce respect.

Digitized by Google

Les prix donnés ne peuvent être qu'un excitant à faire mieux et une récompense ; or, il est injurieux d'offrir aux parents qui acceptent la lourde et noble charge de la paternité, une récompense aussi disproportionnée avec la grandeur de la mission ; peut-on admettre comme mobile des soins donnés par une mère à son enfant, une médaille quelconque, et si ce mobile avait pour elle de la valeur, ne serait-ce cas au détriment de ses autres enfants qui n'ont point de chance pour la prime ?

S'il y a une récompense de cette nature à donner, — quoique nous ne soyons pas de l'avis d'encourager ainsi l'élevage des enfants, — la récompense appartiendrait plutôt aux mères d'enfants rachitiques, infirmes, couverts de plaies, etc.

Car la mère dont le beau bébé grossit a, certes, la plus douce récompense que son cœur et son orgueil maternels puissent légitimement ambitionner.

Ajouter une prime !

Bientôt on donnerait une prime aussi aux enfants qui auront prolongé davantage la vie et l'agonie de leurs parents malades ; une prime à la longévité des aïeuls, qui deviennent comme des enfants aux mains de leurs petits-fils.

***

Nous n'estimons point qu'une telle exhibition puisse faire d'ailleurs découvrir les meilleures méthodes d'*élevage*, alors même qu'on exposera à côté du bébé la nourrice, comme on exposerait un biberon perfectionné.

Non, ici on développe, sous prétexte de science, l'abject matérialisme qui s'efforce sans cesse de traiter de l'homme comme un animal privé de la grandeur que lui donne son âme. On ne tient aucun compte de cet élément principal.

Après avoir introduit sous toutes les formes cette doctrine dans les hôpitaux, on la transporte aux berceaux. Le corps est tout et il faut accoupler les individus qui conviennent le mieux à la reproduction. De là au nom du matérialisme bestial ces protestations variées contre la sainteté du mariage, dont le divorce a été une des formes.

De là enfin ces quelques orphelinats où l'on ne tient plus compte de l'âme et où l'on élève des petits enfants comme on élèverait des petits chiens. C'est le fruit de la doctrine matérialiste.

***

La vraie science lorsqu'elle envisage l'homme, le considère tout

Digitized by Google

entier comme un composé d'âme et de matière, et pour elle, le corps ne peut jamais être séparé de ce qui est le principe de la vie.

Il répugne donc à cette vraie science d'exposer des enfants de la même façon qu'on fait pour les petits cochons, avec le nom de l'éleveur à côté. C'est trop diminuer l'enfant et le rôle des parents.

L'éducation des enfants, faits à l'image de Dieu, est dès le premier âge tellement dominée par la question morale, les soins donnés à ces petits relèvent tellement de dévouments supérieurs aux récompenses, que nous devons protester contre une exposition aussi matérialiste, quelles que soient les bonnes intentions des promoteurs.

Au Soudan il y avait et il y a hélas encore, des marchés d'esclaves qui sont des expositions humaines où artistes et médecins pourraient venir admirer et encourager l'élevage, donner aussi des primes qui faciliteraient la vente des meilleurs sujets à un plus haut prix, mais serait-ce là un progrès? Ne serait-ce pas au contraire une affreuse décadence.

***

Au reste ajoutons avec tristesse que les autres examens d'écoliers d'après les programmes actuels qui recherchent chez l'homme la science matérielle, sans examiner aucune des connaissances morales et supérieures, traitent l'écolier comme un être sans existence surnaturelle, qui n'aurait pas d'éternité à gagner et qui n'aurait pas à rapporter à Dieu ses diverses connaissances. Oui, les examinateurs font quelque chose d'assez semblable à ceux qui vont donner des médailles à la grosseur des cuisses.

Ce sont les professeurs qui viennent d'exalter un des rois de cette doctrine, le philosophe Diderot et de faire au pied de cette statue une revue de bataillons scolaires, — sorte d'exposition d'enfants.

Nous n'acceptons point, nous, parmi les savants, un philosophe qui croyant faire de l'esprit, donnait à l'homme la définition qui suit.

« Naître dans l'imbécilité, au milieu de la douleur et des cris; être le jouet de l'ignorance, de l'erreur, du besoin, des maladies, de la méchanceté et des passions ; retourner pas à pas à l'imbécilité, du moment où l'on balbutie jusqu'au moment où l'on radote ; vivre parmi des fripons et des charlatans de toute espèce ; s'éteindre entre un homme qui vous tâte le pouls et un autre qui vous trouble la tête ; ne savoir d'où l'on vient, pourquoi l'on est venu, où l'on

Digitized by Google

va : voilà ce qu'on appelle le présent le plus important de nos parents et de la nature : *la vie*. »

Eh bien, c'est ce *présent de la vie*, fait par les parents et considéré de la sorte, qu'on va exposer aux Champs-Elysées.

V. de P. BAILLY

Géologie

LA CARTE GÉOLOGIQUE DE FRANCE

A la dernière séance de la *Société des ingénieurs civils*, M. Cossigny a donné les renseignements suivants qui seront lus, nous n'en doutons pas, avec beaucoup d'intérêt.

Les cartes géologiques sont subordonnées aux cartes géographiques ; il est évident qu'un géologue qui n'aurait à sa disposition qu'une carte de France indiquant les villes, les fleuves, les cours d'eau principaux, ne pourrait que donner des indications générales sur chaque région ; indiquer par exemple que, dans telle contrée, on trouve des terrains tertiaires ou des terrains jurassiques. Mais, si on fait des observations plus détaillées, si on constate la présence de certaines roches en un point déterminé, il faut pouvoir indiquer le point ou a été faite l'observation, car on ne peut pas relever une carte topographique géologique et géographique en même temps.

La France est la première nation qui ait eu l'idée de faire des cartes topographiques ; elle a fait sa carte d'État-Major, œuvre admirable, malgré les imperfections qui s'y sont glissées et les critiques dont elle a été l'objet. Les autres nations ont suivi cet exemple, et aujourd'hui qu'on possède de bonnes cartes topographiques complètes, la question des cartes géologiques est venue à l'ordre du jour. Toutes les nations européennes ont établi leurs cartes géologiques sur un plan uniforme, je pourrais même dire : toutes les nations civilisées du globe. Les Anglais, outre la carte géologique de l'Angleterre, ont une commission géologique chargée d'établir la carte géologique des Indes. Les États-Unis d'Amérique

Digitized by Google

ont aussi des commissions nombreuses au service du gouvernement; ces commissions ont à leur disposition des ressources proportionnelles à l'étendue du territoire, et poursuivent leur travail entrepris depuis un certain nombre d'années.

En France, on a commencé vers la fin de l'Empire à s'occuper de cette question : elle formait, auprès du ministère des Travaux Publics, un service spécial, chargé de dresser la carte géologique de la France, en se servant de la topographie de l'État-Major et en rapportant les indications géologiques sur le tracé de l'État-Major.

Dans l'origine, il a été décidé que ce travail serait fait par les Ingénieurs des mines de chaque localité. Mais, c'est un travail aride et souvent pénible de visiter à pied les différentes contrées, de parcourir pied à pied, comme un chasseur, de vastes étendues de terrain ; il faut véritablement avoir le feu sacré, pour remplir convenablement cette mission. On a donc jugé que ce travail ne pouvait être imposé aux Ingénieurs des mines, mais que ce devait être une œuvre de bonne volonté, et il s'est trouvé un nombre très limité d'Igénieurs des mines qui ont bien voulu travailler à la confection de la carte géologique de la France. Puis on s'est aperçu que le travail allait lentement, et on a admis la collaboration de toutes les personnes qui voudraient bien se charger du travail. Seulement les Ingénieurs des mines, étant rétribués par le Gouvernement, n'ont droit qu'à des frais de tournée, et le budget ne porte, pour le service des cartes géologiques, que des suppléments de frais de tournée aux Ingénieurs, et rien pour les honoraires ; aussi les personnes, en dehors de l'administration, qui ont bien voulu faire ce travail ne pouvaient espérer que des frais de tournée, c'est-à-dire : 12 francs par jour d'excursion hors de chez soi. Or il y a encore beaucoup de travail à faire dans le cabinet, pour prendre connaissance de tous les travaux antérieurs sur la localité, pour déterminer ce qu'on a pu recueillir, pour faire les études nécessaires et le travail de la carte. Tout cela n'est compté pour rien ; par conséquent, on peut dire que ce service, pour ceux qui ne sont pas Ingénieurs de l'État, est gratuit ; et, dans ces conditions, il n'est pas étonnant que les candidats à cette fonction ne soient pas nombreux. Le personnel, en dehors d'un certain nombre d'Ingénieurs des mines, se composait de professeurs de géologie de toutes les facultés de sciences de France ; ajoutez-y quelques membres de l'administration des Forêts, qui peuvent s'occuper de géologie, des intendants militaires, qui emploient à ce travail les loisirs que leur laissent leurs fonctions, deux ou trois jeunes gens, possesseurs

Digitized by Google

d'une grande fortune et ayant l'amour de la science, chose bien rare et à louer. Tout le service était ainsi composé de trente personnes, pendant un certain temps ; aujourd'hui, le personnel a augmenté.

L'utilité de la géologie pour les Ingénieurs n'est plus à démontrer : elle est indispensable à ceux qui s'occupent de mines, de travaux de chemins de fer ou autres de ce genre. On sait combien les Compagnies sont désireuses de renseignements ; on se rappelle aussi le grand travail fait en vue du sondage de la Manche, pour percer le tunnel du Pas-de-Calais ; les compagnies qui proposent la construction de tunnels, soit pour le Simplon ou d'autres directions, ont également chargé les géologues de faire des études spéciales. Mais, étant donné que la géologie est utile à l'Ingénieur, on peut se demander si les cartes géologiques elles-mêmes sont bien utiles. Je crois que réellement elles peuvent rendre de grands services, mais cela dépend de la façon dont elles sont faites. Il y a carte et carte. Il est évident que certaines cartes, donnant des indications générales, et montrant qu'une portion d'un département est occupée par des terrains tertiaires ou jurassiques, sont peut-être un acheminement vers les recherches scientifiques, mais rendent peu de services aux Ingénieurs qui veulent faire un canal ou un chemin de fer ; mais, si la carte arrive à spécifier le terrain qui se rencontre à peu près dans chaque localité, alors elle devient véritablement un document utile. Ainsi, je crois que l'Ingénieur, qui fait une première étude pour réunir deux localités par un chemin de fer, doit être heureux de trouver des indications qui lui disent qu'en suivant telle ou telle direction, il rencontrera des roches dures ou des roches tendres ; que, dans d'autres endroits, il aura du sable ou de l'argile ; qu'il trouvera des matériaux ou de la pierre de taille dans telle direction.

La nouvelle carte que l'on fait à présent indique, autant que possible, la position de toutes les mines, des terrains et usines métallurgiques, de toutes les carrières, des établissements de toutes sortes ; elle est accompagnée, en outre, d'une notice explicative, de sorte que je crois réellement qu'elle est appelée à rendre des services. Cette carte n'est pas parfaite, elle est toujours perfectible ; elle n'est peut-être pas constamment homogène, puisqu'elle est faite par différents collaborateurs, mais elle peut avoir cependant un intérêt sérieux. Je dois dire, toutefois, qu'on a fait quelques objections.

On a dit : vous parcourez le terrain et vous l'examinez ; très

Digitized by Google

bien ! mais vous ne faites pas de fouilles, vous ne faites pas de sondages. Une personne qu'une localité intéresse peut, en se promenant, au premier coup d'œil, en apprendre autant que vous.

Cette objection est spécieuse ; je ne la crois pas fondée. Dans une semblable étude, c'est en examinant beaucoup qu'on apprend à connaître le terrain. Au premier abord, une personne qui s'est occupée de géologie ne sait pas ce que peut être un terrain donné ; mais, en l'examinant avec soin, en étudiant tous les éléments de la région, elle parvient à acquérir une notion exacte de la nature du sol.

Je suppose qu'on demande à quelqu'un, en lui désignant un bâtiment quelconque, d'indiquer le système adopté dans sa construction, de dire ce qu'il y a sous les murs, sous les plafonds, etc. ; assurément, si la personne est étrangère aux procédés de construction, elle ne saura répondre de façon satisfaisante. Mais, par contre, posez cette même question à un architecte ; rien qu'en voyant l'épaisseur d'un mur, il vous dira sans hésiter : ceci est un mur de refend, ceci est un gros mur ; voilà une saillie dans le plafond qui indique la présence d'une poutre, et il y a là des solives allant en sens contraire. Si les couches de peinture cachent la nature des matériaux, grâce à quelque fissure ou quelque endroit dégradé, il saura reconnaître si le mur ess bâti en briques ou en pierres de taille.

Il en est de même dans l'étude géologique d'une contrée. Les matériaux qui constituent le groupe ne sont pas distribués au hasard ; il y a certain ordre ; un point en fait découvrir un autre ; et par une étude approfondie, on arrive à se faire une idée générale de la constitution du terrain, et à noter des faits qu'on ne saisirait pas si on s'était contenté de regarder le point où l'on se trouve. Ainsi, par exemple, telle personne qui aura fait du département de la Seine une étude détaillée saura vous dire sur quel sol repose la salle où se trouve la Société, parce qu'elle n'ignore pas comment les couches sont disposées et comment elles se prolongent. Bref, quand on a constaté, sur des points multipliés, tout ce qui peut donner des indications précises, les endroits invisibles se déterminent ensuite, grâce à une interpolation qui se fait par l'imagination ou par les procédés classiques, et, enfin, on arrive à une détermination précise.

Ainsi donc, la carte géologique d'une contrée, faite par une personne qui a exploré le pays, qui l'a examiné sous toutes ses

Digitized by Google

faces, peut donner des indications qui ne sont pas sensibles, *à priori*, pour celui qui ne voit que le sol végétal.

Une des grandes difficultés, dans l'établissement des cartes géologiques, réside en ce que, outre les terrains tertiaires, secondaires, disposés par couches horizontales et régulièrement superposées, il y a des terrains superficiels qui proviennent du glissement des collines, de l'entraînement des terres par les eaux et des bouleversements qui ont modifié la superficie du sol : il s'est formé une certaine couche superficielle qui recouvre les autres, un peu comme un manteau. Cette couche, de formation récente et qui constitue le sol végétal, on en faisait abstraction jusqu'ici dans les cartes géologiques.

Peu à peu, on a commencé à tenir compte de ces terrains superficiels, et j'ai cherché à en indiquer quelques-uns sur la feuille que j'ai dessinée. La seule méthode pratique, car on ne peut noter dans tous ses détails la structure du terrain, consiste à négliger les couches peu importantes de terre végétale, et à n'indiquer sur la carte que ces sortes de terrain dont l'épaisseur est assez considérable pour offrir une réelle importance. On peut alors les signaler en limitant leur contour par une ponctuation particulière. Ces terrains sont intéressants, au point de vue agricole surtout.

Les Belges ont fait, dans ce genre, un travail un peu différent du nôtre, mais c'est le plus complet qui existe, à certains égards. Il faut dire que la Belgique, ayant un territoire restreint, a pu mettre plus de soin à ce travail ; au lieu d'avoir adopté, comme pour notre carte d'État-Major une échelle assez faible, elle a choisi l'échelle au 20/000^{e}, je crois, et le relief du sol est indiqué par des courbes de niveau à 1 mètre, équidistantes. Dans de telles conditions, il n'était plus permis de se contenter d'un à peu près. La carte géologique de Belgique a donc été dressée avec grand soin, en employant même, lorsque le besoin s'en fait sentir, les fouilles et les sondages : des teintes plates indiquent les dépôts superficiels qui forment le sol végétal. Quant au sol inférieur, il est indiqué surtout par la couleur employée pour les courbes de niveau et pour certains détails topographiques. Enfin, les affleurements de terrains différents, sont désignés par des lisérés de couleurs différentes.

De tout cet ensemble résulte une carte qui paraît d'abord un peu confuse et présente moins de netteté que la carte française ; mais, quand on a l'habitude de comprendre ces notations, on

Digitized by Google

n'éprouve plus aucune difficulté, et cette carte est encore plus complète et peut donner des indications plus précises que la nôtre.

Grâce aux nombreux collaborateurs qui y travaillent, la carte géologique de la France est déjà arrivée à un certain degré d'avancement ; il y a une soixantaine de feuilles publiées, et il y aura 240 feuilles pour la France entière ; d'autres parties sont déjà en cours d'exécution.

Les administrations font souvent des publications, quelques-unes très belles ; mais on les distribue, par partie, à quelques fonctionnaires, à des personnes notables, et le reste s'enfouit dans les archives. Quant au public, que cela pourrait intéresser, très souvent il en ignore l'existence ou bien ne sait comment se les procurer.

Je crois donc utile de dire que le service général de la carte géologique de la France a son bureau central dans une annexe de l'École des Mines, à Paris, et que les personnes résidant à Paris peuvent se procurer les cartes en s'adressant à ce bureau, où on les vend. Elles sont à des prix variables et coûtent environ 6 francs la feuille ; c'est un prix assez abordable. Dans les départements, on peut les obtenir par l'intermédiaire des librairies, qui n'ont qu'à s'adresser au même service.

DE COSSIGNY.

PHYSIOLOGIE

DU RÔLE BIOLOGIQUE DU FER DANS L'ORGANISATION ANIMALE

(Suite.) (1)

En résumé, nous croyons être fondé à dire que le principe actif des globules artériels ne peut être que le FERRATE DE POTASSIUM ; lequel, au contact des corps réducteurs, — par conséquent des tissus combustibles, — se décompose en ses trois éléments de constitution, savoir :

(1) Voir les deux dernières livraisons.

Digitized by Google

1° En Oxygène, qui passe à l'état de gaz carbonique et de vapeur d'eau, par sa combinaison avec les atomes désagrégés de nos molécules.

2° En Sesqui-oxyde de fer hydraté, qui reste inaltéré dans les hématies, en procurant au sang veineux sa couleur caractéristique (1).

3° En Potasse non hydratée, qui, après s'être saturée d'acide carbonique, va déverser cet acide dans les poumons, en se combinant derechef avec l'*Acide ferrique* régénéré.

La théorie de ces transformations pourrait être établie hypothétiquement par les deux équations suivantes, dont la première indique le résultat de la comburation d'une molécule organique, et dont la seconde nous montre comment a lieu la reconstitution du ferrate de potassium dans les hématies, sous l'influence de l'oxygène introduit par la respiration :

Comburation moléculaire

Molécule organique.		Ferrate de potassium.		Hydrate ferrique.		Carbonate de potasse
$C^6H^6O^6$	+	$6\,(KO, Fe^2O^3)$	=	$3\,(Fe^2O^3, H^2O)$	+	$6\,(KO, CO^2)$

Reconstitution du Ferrate

Hydrate ferrique.		Carb. de potasse.		Oxygène.	
$3\,(Fe^2O^3, H^2O)$	+	$6\,(KO,CO^2)$	+	O^9	=
Ferrate de potassium		**Vapeur d'eau**		**Acide carbonique**	
$6\,(KO,F^3O^3)$	+	$3\,(H^2O)$	+	$6\,(CO^2)$	

Il semble, à première vue, que cette dernière équation est en flagrante contradiction avec la théorie. Comment admettre, en effet, dans les globules rouges, l'existence d'un sel qui ne pourrait fournir par sa réaction que six équivalents d'acide carbonique exhalé, pour neuf équivalents d'oxygène fixé par lui ; alors qu'il est parfaitement démontré que l'échange des gaz, par la respiration, se fait sensiblement en proportions égales, et qu'il reste encore, après cet échange, environ trente centimètres cubes de gaz carbonique en dissolution, dans chaque décilitre de sang ?

(1) « Une solution, renfermant 1 0/0 d'hydrate ferrique, présente la couleur rouge sombre du sang veineux. » Wurtz. Dict. de chim. t. II, p. 1411.)

Digitized by Google

Cette objection serait des plus sérieuses, si l'on comptait par *équivalents* dans l'évaluation des gaz échangés. Heureusement, il n'en est pas ainsi; et l'on va voir, par une considération très élémentaire, que la théorie que nous exposons n'a rien à redouter d'un pareil argument.

Le charbon, en se comburant, fournit, chacun le sait, un volume d'acide carbonique égal au volume de l'oxygène fixé par lui. L'acide carbonique renferme, par conséquent, son propre volume d'oxygène; ce qui revient à dire qu'un demi-volume de vapeur de carbone et un volume d'oxygène gazeux, réunis par combinaison, éprouvent, par le seul fait de leur affinité, une contraction totale d'un tiers, conformément à la loi émise par Gay-Lussac.

Si donc *deux volumes* d'oxygène gazeux, de la valeur de deux équivalents (O^2), s'unissent à *un volume* de vapeur de carbone, — soit un équivalent (C), — pour former *deux volumes* d'acide carbonique, il est évident que la formule CO^2, représentant un équivalent d'acide carbonique, représentera similairement deux volumes de ce dernier. D'où il suit que, dans l'équation que nous avons établie, les formules O^9, et 6 (CO^2), représentent physiquement, la première *neuf volumes* d'oxygène fixé, et la seconde *douze volumes* d'acide carbonique formé.

On voit, d'après cela, que — grâce à l'appoint de l'oxygène fourni par la décomposition de nos molécules, — l'acide carbonique émané de nos combustions, est toujours d'un volume supérieur à celui de l'oxygène introduit par la respiration.

Comme l'oxygène absorbé par le sang ne peut être remplacé, dans les cavités des poumons, que par un volume à peu près égal d'acide carbonique, on conçoit que la part excédante de ce dernier doit rester en dissolution dans le fluide sanguin, et s'élimine ensuite par d'autres voies.

Or, toutes les analyses, exécutées par Schoffer, Pflüger, Sczelkow, Preyer, Pettenkofer et Voit, Regnault et Reiset, Boussingault, et un grand nombre d'autres chimistes, ont démontré qu'il existe effectivement, dans chaque décilitre de sang, et dans tout le parcours du système circulatoire, trente centimètres cubes environ d'acide carbonique gazeux, dont la mission est assurément importante au plus haut degré, puisqu'elle a pour objet : 1° De distendre par la pression, et de rendre perméables au sang les vaisseaux capillaires; et 2° de maintenir en dissolution certains corps minéraux désassimilés.

L'égalité de pression, qui existe dans toute l'étendue du système

Digitized by Google

sanguin, à l'exception toutefois des organes respiratoires, paraît difficilement explicable, au premier abord, lorsque l'on considère la grande inégalité de tension, qui doit forcément exister entre les gaz et vapeurs échangés dans la respiration.

Un homme adulte, au repos, emmagasine, *dans ses artères*, environ 950 litres de gaz oxygène en vingt-quatre heures. Il restitue en retour, *par ses veines*, un volume à peu près égal d'acide carbonique, *plus* une proportion deux fois plus considérable de vapeur d'eau. Or, comment se fait-il que la force élastique de ces deux derniers corps réunis ne détermine pas, dans les veines, une pression plus grande que celle qui se produit dans les autres parties de la circulation?

La raison de ce phénomène est facile à comprendre. Il suffit, en effet, de jeter un regard sur les équations précédentes pour constater que l'acide carbonique et la vapeur d'eau sont, dans le sang veineux, — de même que l'oxygène dans les artères, — engagés respectivement dans une combinaison, qui ne leur permet pas d'ajouter leur force élastique à celle du gaz carbonique en dissolution. Ce n'est qué dans l'intérieur des poumons, et par l'effet de la réaction qui se manifeste avec l'oxygène, que l'eau et le gaz carbonique, emmagasinés dans les hématies, reprennent simultanément l'état aériforme, en produisant une turgescence subite, *qui est la principale cause déterminante du mouvement de l'expiration.*

Nous regrettons que le cadre de cette étude ne nous permette pas de justifier cette dernière assertion, en observant de près le mécanisme si simple et si peu connu de la respiration. Contentons-nous de faire remarquer que le dégagement incessant de l'eau à l'état de vapeur, et de l'acide carbonique à l'état de gaz, à travers les parois des vaisseaux capillaires, s'explique d'une manière très simple par l'absorption du calorique latent que l'oxygène abandonne pour se fixer. Si ces deux éléments n'étaient pas engagés dans les hématies et n'étaient pas obligés, pour se dégager en changeant d'état, de s'emparer de ce calorique, il est de toute évidence que la fixation continuelle de l'oxygène provoquerait inévitablement une élévation croissante de température dans les poumons.

C'est la première fois, croyons-nous, que ces faits si intéressants, et d'une si grande importance physiologique, reçoivent leur explication d'une théorie.

Cette théorie, qui n'a jusqu'à présent d'autre appui que notre conviction personnelle, se trouve confirmée de la manière la plus heureuse par les travaux antérieurs de MM. Mathieu et Urbain.

Digitized by Google

Nous savons, d'après les vingt-deux analyses de MM. Becquerel et Rodier, que mille grammes de sang humain, ayant une densité de 1055 (*Grimaux*), contiennent en moyenne cinquante-cinq centigrammes de fer ; soit environ *cinquante-huit milligrammes de fer pour chaque décilitre de sang.*

Si dans le sang artériel ce fer est, comme nous croyons pouvoir l'affirmer, à l'état d'ACIDE FERRIQUE, la proportion de l'oxygène *faiblement combiné* sera, évidemment, à la proportion du métal comme 3 : 2. ($2Fe^3\ O^3 = Fe^2O^3 + O^3$). Ce qui veut dire que les deux équivalents de fer ($Fe^2 = 56$) seront aux trois équivalents d'oxygène ($O^3 = 24$), comme 0,058 (proportions du fer dans un décilitre) est à 0,02485 (proportions de l'oxygène faiblement combiné dans un décilitre.)

Il y aura donc, avec les cinquante-huit milligrammes de fer, environ vingt-cinq milligrammes d'oxygène en combinaison instable, qui formeront, à la température du sang et sous la pression atmosphérique normale, un volume de *vingt-un centimètres cubes* de gaz. Or, c'est absolument, à une très minime fraction de centimètre cube près, la quantité d'oxygène trouvée par MM. Mathieu et Urbain, dans chaque décilitre de sang retiré des artères !... (1)

En vérité, n'avons-nous pas le droit de trouver, dans cette remarquable coïncidence, un témoignage très concluant de la véracité de nos assertions ?

En présence des preuves qui s'accumulent, notre plume devient hésitante ; un grand trouble nous envahit.

Comment ne pas se sentir ému, en voyant resplendir pour la première fois, dans sa forme tangible et matérielle, ce mystérieux agent de la vie que Pythagore et Platon, Descartes et Leibnitz, Broussais et Bichat, tous les philosophes anciens et tous les physiologistes modernes, ont cherché si longtemps sans jamais l'entrevoir !

Comment ne pas admirer la sagesse infinie, qui, d'une humble molécule de fer perdue dans la poussière, a su faire le grand animateur de la création, le promoteur souverain de tous les êtres organisés !... (*A suivre*).

E. VIAL (*de Marseille*).

(1) MM. Mathieu et Urbain ont trouvé par décilitre de sang :

Artère crurale.	Artère carotide.	Artère crurale.	Artère carotide.	Moyenne
20,75	21,25	20,90	21,00	20,975

(Ann. de chim. et de phys. (4), t. xxx, p. 5.)

Digitized by Google

INDUSTRIE

EMPLOI DES SUCCÉDANÉS DES CHIFFONS DANS LA FABRICATION DU PAPIER

M. Bouquet de la Grye a présenté tout récemment à la société nationale d'agriculture de France, l'intéressante communication suivante que nous sommes heureux d'insérer :

« L'accroissement qu'a pris depuis un demi-siècle la consommation du papier, a obligé l'industrie à chercher à substituer à la pâte de chiffons devenue insuffisante, des matières plus communes. C'est ainsi qu'on a successivement essayé de faire du papier avec la paille, les roseaux, l'alfa, la pulpe de betterave, etc., mais ces substances n'ont donné en général que des papiers communs et colorés.

« Vers 1845, un industriel français, Journet, eut l'idée d'utiliser pour la fabrication du papier, les fibres du bois, mais cet essai ne fut pas encouragé par les papetiers qui ne voulurent pas employer ce nouveau produit.

« L'idée de Journet fut reprise par Walter, ingénieur allemand, qui exposa en 1867 la première machine à faire la pâte de bois mécanique.

« Cette industrie a pris un très grand développement, car on évalue à 250 millions de kilog. la quantité de pâte de bois fabriquée mécaniquement en Suède, en Suisse, en Allemagne et en France.

« Mais la pâte obtenue par ce procédé qui consiste à réduire le bois en pulpe au moyen de meules de grès, a l'inconvénient de broyer les fibres et de donner une pâte sans consistance qui ne peut être employée qu'additionnée de pâte de chiffons.

« On a donc cherché à remplacer l'action mécanique par une action de désagrégation produite par des agents chimiques, et l'on est arrivé, en employant la soude caustique à haute température, à réduire les copeaux de bois en une sorte de bouillie formée de fibres longues et soyeuses, parfaitement aptes à la fabrication d'un papier souple et résistant.

« Mais, il résulte des renseignements fournis à la *Revue des eaux et forêts*, par M. Boucher, fabricant de papier, que la fabri-

Digitized by Google

cation de la pâte de bois chimique est presque impossible en France, à cause de la cherté de la soude et de la houille. La soude caustique vaut en Angleterre 22 à 23 francs les 100 kilog., les droits d'entrée sont de 6 fr. 40, auxquels il faut ajouter 4 francs pour le transport. C'est donc à 32 ou 33 francs les 100 kilog. que revient la soude aux papeteries françaises. Cet écart de 10 francs ajouté au bas prix de la houille en Angleterre, rend toute concurrence impossible. Aussi les fabricants de papier français ont-ils été jusqu'à ce jour obligés d'acheter en Angleterre les pâtes de bois qui leur reviennent moins cher que celles qu'on préparerait en France.

« Cette différence entre les prix de la soude et de la houille, explique pourquoi nos fabricants français ne peuvent utiliser l'alfa que les Anglais vont acheter dans notre colonie algérienne. Ces végétaux, expédiés en Angleterre, sont transformés là en papier ou en pâte et importés en France sous ces deux formes.

« Cette situation si fâcheuse pour notre industrie et pour la propriété forestière, paraît devoir se modifier avantageusement dans un bref délai, grâce à un nouveau procédé de traitement chimique du bois.

« Ce procédé, dont l'idée première appartient à un Français, a été repris par un chimiste allemand, Mitscherlich, qui l'a rendu industriel. Il consiste à soumettre les bois sous pression à l'action de l'acide sulfureux. Cet acide, fourni par la combustion de pyrites de fer, est mis en contact avec des pierres à chaux sur lesquelles on projette de l'eau, réduite à un état de grande division. Il se produit une solution de bisulfite de chaux qui se rend dans une chaudière où elle agit sous une pression de 2 à 4 atmosphères sur le bois qui se transforme, par suite de la dissolution des matières incrustantes, en une pâte molle formée de fibres désagrégées. Un simple lavage à l'eau suffit pour séparer les fibres qui peuvent être employées, soit seules, soit en mélange avec des pâtes de chiffons ou de bois. Blanchie au chlorure de chaux, cette substance devient d'un blanc très pur.

« La substitution de l'acide sulfureux à la soude permettra à l'industrie française de lutter avec les industries étrangères et d'utiliser les menus bois qui sont aujourd'hui employés au chauffage.

« C'est aux propriétaires forestiers qu'il appartient de se mettre en mesure de pourvoir au besoin de cette industrie naissante en lui fournissant la matière première. Les essences propres à la fabrication de la pâte chimique sont : l'épicéa, les pins sylvestre et maritime, le sapin, le bouleau, le tremble, le tilleul. Les bois durs

Digitized by Google

ne sont pas employés à cause des difficultés de la désagrégation et de la coloration de leurs fibres. Le weymouth donne une pâte très blanche.

« Les bois provenant des éclaircies, les éboutures des perches peuvent être utilisés pour cette industrie, mais il faut que les essences soient triées et les stères formés de rondins ou de bûches refendues n'excédant pas 18 centimètres de diamètre. »

— M. Aimé Girard a ajouté quelques observations à la suite de l'intéressante communication de M. Bouquet de la Grye, sur la situation de l'industrie papetière, et sur la fabrication des pâtes succédanées.

Tout en regrettant comme M. Bouquet de la Grye, que la soude caustique nécessaire à cette fabrication, soit en France d'un prix plus élevé qu'en Angleterre, il ne croit pas que ce soit à la surélévation de ce prix qu'il convienne d'attribuer l'exclusion de l'alfa de la composition du papier français. La fabrication des pâtes de paille, en effet, qui, tout comme celle des pâtes de sparte, exige des quantités importantes de soude, est extrêmement développée dans notre pays.

C'est à une autre cause, suivant lui, qu'il faut attribuer l'accaparement par l'industrie anglaise, des spartes d'Espagne et des alfas d'Afrique, et si l'on voit cette industrie enlever chaque année aux prix de 18 et 25 francs les 100 kilog., les 100.000 tonnes que produit l'Espagne, les 50.000 tonnes que produit l'Algérie, c'est que le sparte est la matière première, par excellence, de la fabrication des beaux papiers ; qu'en Angleterre les papiers de cette sorte sont appréciés par tout le monde, qu'on n'y recule point devant les prix élevés auxquels il les faut payer, tandis qu'en France, peu soucieux en général de la qualité du papier que nous employons, nous nous contentons le plus souvent de demander à l'industrie des produits à bon marché, produits à la composition desquels le sparte ne saurait intervenir.

A la composition de ces papiers, des papiers à journaux surtout, des papiers à écrire, de tous les papiers ordinaires en un mot, on voit intervenir alors, à côté d'une quantité relativement faible de chiffons, des masses considérables de paille lessivée et blanchie, de pâte de bois mécanique, et enfin de charge minérale. De l'emploi de ces diverses matières, des deux dernières principalement, résultent des papiers sans tenacité, sans durée, dont la mauvaise qualité doit être reprochée non au fabricant mais au consommateur.

Quelque fâcheuse cependant que soit, au point de vue de la qua-

Digitized by Google

lité des produits qu'elle fournit, l'introduction de la pâte mécanique de bois, ou bois moulu, dans la composition de nos papiers, on ne saurait méconnaître que la fabrication de ce produit offre à l'industrie forestière un débouché intéressant. Dans l'Est de notre pays, en effet, dans les Vosges, dans l'Isère notamment, comme aussi en Suisse, en Norvège, en Allemagne, on compte aujourd'hui des usines nombreuses dont le travail consiste dans la mouture des bois tendres et le classement au tambour des débris plus ou moins fins que fournit ainsi son défibrage partiel.

Au produit grossier que cette industrie mécanique met à la disposition de nos fabriquants de papier, l'industrie chimique a depuis plus de soixante ans et à maintes reprises, tenté de substituer un produit fin et excellent au contraire, auquel l'usage a donné le nom de pâte chimique de bois, et que l'on obtient en chauffant sous la pression de 10 atmosphères, le bois débité en copeaux avec des agents chimiques capables d'en réduire les fibres à l'état de cellulose pure. De ce traitement résultent de belles fibres plates, dont le rendement, malheureusement, atteint à peine 28 à 38 pour 100 du poids du bois, mais qui, souples, faciles à feutrer, peuvent, en maintes circonstances et sans inconvénient aucun, être substituées au chiffon.

Il y a vingt ans environ, on a pu croire un instant que la fabrication de la pâte de bois chimique allait prendre une importance considérable ; des usines assez nombreuses s'étaient montées en Angleterre d'abord et en Belgique, puis en France, en Allemagne et enfin en Suède, pour extraire des bois de pin, de sapin, de tremble, etc., des fibres papetières d'excellentes qualité. Malheureusement la faiblesse du rendement et surtout l'énorme dépense de vapeur, de soude caustique et de chlorure de chaux exigée par cette extraction, ont fait évanouir ces espérances ; peu à peu les usines aussi bien françaises qu'étrangères, ont dû éteindre leurs feux et c'est tout au plus s'il en existait une encore, il y a trois ans, qui livrât tout à fait des produits à quelques fabricants de papiers spéciaux.

Mais depuis trois ou quatre ans, des faits nouveaux sont venus changer la situation de l'industrie des pâtes chimiques de bois. A la soude caustique, d'un prix élevé, on a eu l'idée de substituer des bisulfites de chaux et de soude, plus récemment encore, de l'acide sulfureux. C'est d'Allemagne que nous est venue cette modification, c'est M. Mitscherlich qui paraît en avoir été le promoteur.

Les résultats dûs par la substitution des bisulfites à la soude

Digitized by Google

caustique, paraissent d'ailleurs tout à fait dignes d'attention ; les pâtes que les nouveaux procédés produisent sont très belles, et l'on assure, mais le fait n'a pu jusqu'ici être officiellement vérifié, qu'elles sont obtenues à des prix de revient très peu élevés.

Aussi la fabrication des pâtes de cette sorte, prend-elle en ce moment un développement sérieux : en Allemagne, plusieurs usines se sont montées depuis trois ans ; en France, nous comptons déjà deux établissements au moins, destinés à la fabrication de pâtes de commerce en même temps que nous voyons plusieurs de nos grandes papeteries installer chez elles la fabrication nouvelle.

A cette fabrication on ne peut que souhaiter un succès prompt et complet, car elle apporte à la fois et un débouché important pour l'industrie sylvicole, et une matière première d'excellente qualité pour l'industrie papetière.

EXPOSITIONS

LA FUTURE EXPOSITION UNIVERSELLE DE PARIS

On sait qu'il est question de faire en 1889 une nouvelle Exposition universelle à Paris. M. Max de Nansouty a publié à ce sujet, dans le *Génie civil* d'intéressantes considérations que nos lecteurs liront sans doute avec intérêt :

Un mouvement général d'opinion s'est manifesté, depuis quelque temps, dans le sens d'un projet d'Exposition universelle à Paris ; le public s'en occupe et la presse en est saisie. Il convient d'examiner, sans parti pris, les conditions dans lesquelles pourra s'exécuter une entreprise dont l'éclat de celles qui l'ont précédée, en 1867 et 1878, permet de préjuger l'importance.

A quelle date est-il rationnel de fixer cette Exposition ? On s'accorde généralement à désigner 1888-1889, rendant ainsi hommage à la remarquable expansion des idées libérales qui a signalé la fin du siècle dernier (1).

(1) Nous admettons le libéralisme (dans le bon sens du mot), des idées de 1789 ; mais il nous semble qu'à l'inverse du mouvement industriel qui a été en

Digitized by Google

C'est à partir de cette époque que le développement des relations industrielles et commerciales entre les différents peuples a pris, avec des vicissitudes nombreuses, mais toujours en progressant, un véritable caractère de généralisation. 1889 est donc, toutes considérations politiques mises à part, un anniversaire d'une haute valeur morale. Convenablement placée, d'ailleurs, dans le cycle décennal qui semble marquer les grandes expositions françaises, cette date s'impose, et elle a immédiatement séduit l'opinion publique. Quant à savoir si l'Exposition commencera en 1888 pour finir en 1889, ou si son ouverture même aura lieu en 1889, c'est là une question de détail qui sera réglée ultérieurement. Le point important, qui est la question de principe de l'entreprise, peut être considéré comme arrêté.

Quels seraient les avantages d'une Exposition universelle en 1889? On ne sait que trop par les enquêtes officielles qui ont été ordonnées et publiées, par les statistiques dressées, par les publications faites de toutes parts, combien l'industrie française a été déprimée par les conséquences des désastres financiers de ces dernières années. Il en est résulté de la timidité dans les entreprises, du manque de confiance dans l'avenir, et une réserve, souvent exagérée, dans l'emploi des capitaux qui doivent normalement être mis à la disposition du commerce et de l'industrie pour leur permettre de se développer. L'épargne hésite, dans ces conditions, et sort de son rôle de régulateur pour devenir un frein.

La perspective d'un but bien net à atteindre, d'une grande tentative à réaliser, d'un emploi immédiat et évident des ressources disponibles, pourra certainement galvaniser une situation qui pèche par la mollesse et l'inactivité. Tous les corps de métier ont à gagner dans de pareilles circonstances, toutes les industries ont intérêt à montrer les progrès réalisés, à matérialiser, en vue de se mettre au premier rang, des perfectionnements que l'ordre de choses habituel laisse dormir dans les cartons du bureau des études ou dans le cerveau des inventeurs.

Ce serait une grave erreur que de croire, avec certains esprits chagrins et « terre à terre, » que les grandes Expositions univer-

s'étendant de plus en plus jusqu'à nos jours, les idées de vraie liberté vont se restreignant de plus en plus au profit d'un parti.

Il suffit pour s'en convaincre de comparer les deux dates du 4 août 1789 et du 4 août 1884.

H. V.

Digitized by Google

selles de France livrent à l'étranger, sans compensation, l'étude de nos modèles et l'examen de nos procédés de fabrication.

Ce point de vue a pu être vrai avant que les relations internationales eussent pris toute leur extension. Mais aujourd'hui, il faut le dire avec fermeté, la réciprocité de l'étude est bien établie; nous avons au moins autant à apprendre qu'à livrer, en matière de procédés industriels. N'est-il pas possible au premier industriel venu, français ou étranger, de se procurer, sans difficultés, à prix d'argent, les modèles de toute nature qu'il pense pouvoir être utiles à son développement propre? L'examen des produits manufacturés de l'étranger nous livrera-t-il ses matières premières spéciales à bon compte et sa main-d'œuvre à bon marché? L'examen des nôtres lui donnera-t-il, avec notre goût artistique, ce cachet d'originalité nationale qui fait du terrain des Arts décoratifs le véritable terrain de la victoire française, malgré l'économie regrettable dont nous usons pour leur enseignement? Non, à coup sûr. C'est donc, à notre avis, entrer dans une voie fausse que de vouloir se cantonner et cacher dans des ateliers dont la première clef venue, d'or ou d'argent, ouvre la porte, des soi-disant secrets de fabrication dont la suppression des corporations a fait justice depuis bientôt un siècle (1). Une Exposition universelle prochaine a sa raison d'être et son utilité.

La future Exposition universelle sera-t-elle internationale ou simplement nationale? Les deux solutions ont été et seront peut-être encore envisagées. Il y a tant à faire et l'on a été si surpris de l'importance de certaines Expositions régionales dans ces derniers temps, que l'hypothèse d'une Exposition simplement nationale est admissible. Mais, d'une part, cette combinaison renforce l'argument de ceux qui objectent que la France court des risques à faire étalage de son industrie et de son commerce, sans chercher les éléments analogues à l'étranger; d'autre part, il est à craindre, comme cela s'est produit parfois, que, sous l'impulsion des circonstances, l'Exposition projetée ne voie son cadre s'élargir et, de nationale au début, ne devienne ultérieurement internationale dans de nombreuses annexes. Ce serait manquer un but d'ensemble et d'unité, sans lequel il n'est pas de succès possible. Mieux vaut se décider d'emblée, s'il y a lieu, à une Exposition franchement internationale avec d'imposantes proportions.

(1) Sans doute, les anciennes corporations avaient des défauts, dont on pouvait demander le redressement; mais les grèves et les licences extrêmes du régime moderne sont loin d'être une perfection.

Digitized by Google

Divers emplacements ont déjà été proposés: avant que la question de principe ait été tranchée, il serait oiseux de les discuter. Un point sur lequel il y a unanimité, c'est que le Champ de Mars, malgré ses louables états de services, serait évidemment insuffisant. On lui a opposé, sans succès probable, les Champs-Élysées couverts momentanément: autre insuffisance de surface et inconvénients nombreux, d'ailleurs, sur lesquels il est inutile d'insister. Le bois de Vincennes, proposé par quelques organisateurs, est placé bien loin et difficile à atteindre; il sort par trop des traditions de ces entreprises de luxe industriel et commercial qui demandent, avant tout, la proximité du centre de Paris, et, par une sorte d'habitude prise, la direction de l'Ouest où se porte d'une façon évidente le développement de la ville de Paris. D'autres projets proposés demanderaient soit une partie plantée du Bois de Bourlogne, au bon entretien de laquelle la population parisienne tient avec juste raison, soit un transport dans la banlieue qui ne paraît pas facilement réalisable. Des bruits de spéculation de terrains, jetés dans le public, l'ont mis justement en défiance contre toutes les entreprises qui pourraient en comporter. Sans aller chercher si loin, il sera probablement aisé de trouver dans les parties non plantées du Bois de Boulogne et en utilisant les annexes, avec le consentement temporaire de ceux qui les possèdent, un terrain suffisant, commode et qui recevra certainement l'approbation unanime.

L'idée d'Exposition permanente, avec des bâtiments susceptibles d'être utilisés de nouveau en pareille circonstance, est généralement abandonnée; ce genre de construction exige des dépenses particulièrement lourdes, un entretien coûteux et une évaluation difficile lors de la liquidation. L'activité industrielle a, au contraire, tout à gagner à l'édification de halles temporaires dont les matériaux de démolition sont utilement employés, comme l'ont été ceux des Expositions de 1867 et de 1878. Cela ne veut pas dire qu'il faille recourir à des halles immenses: une classification méthodique des produits par pays et par régions, telle que la préconisait à grandes lignes M. Georges Berger dès 1878, serait bien préférable, à la condition évidente que l'Exposition universelle soit internationale et groupée commodément en un même point. Ce serait le meilleur moyen d'obtenir une véritable image en réduction de l'industrie du monde, telle qu'on l'a toujours rêvée sans encore l'atteindre absolument. L'Exposition de 1889 peut en donner un aspect difficile à surpasser dans la suite pendant de longues années.

Est-il prématuré de s'occuper dès maintenant de l'Exposition

Digitized by Google

universelle et de discuter les voies et moyens nécessaires pour la réaliser ? Nous ne le croyons pas. Si quatre ou cinq années nous en séparent encore, il faut reconnaître, d'autre part, que ce temps n'est pas exagéré pour l'exécution d'une pareille mise en œuvre. On est justement las des Expositions qui se présentent inachevées et incomplètes au jour de l'ouverture. Or, il s'agit ici d'une tentative toute nouvelle, sur un terrain nouveau, dans des conditions toutes différentes de ce qui s'est fait jusqu'à présent. Il n'est pas trop tard pour y penser, mais il est temps.

Les conditions financières de l'exécution ne sont pas davantage de nature à faire renoncer au projet conçu. Les comptes de l'Exposition universelle de 1878 ont prouvé que l'excédent des dépenses sur les recettes avait été, pour cette entreprise, de 22.000.000 de francs environ. Cette somme représente précisément ce qui a été dépensé pour l'aménagement du parc du Trocadéro et la construction du palais si rapidement édifié, dans ses proportions artistiques et monumentales, par MM. Davioud et Bourdais. Sans entrer de nouveau dans la discussion de l'utilité des constructions permanentes, en matière d'Exposition universelle, il est évident que cette dépense supplémentaire, dont il reste une représentation ayant sa valeur pécuniaire, peut être mise à part du coût général de l'Exposition de 1878, qui, cette défalcation faite, n'aura, à proprement parler, rien coûté. Il n'y a aucune raison valable pour supposer ou prévoir qu'il n'en soit pas de même de la suivante.

Nous bornerons ici ce rapide aperçu d'un projet qui est l'objet du vœu général et que le Gouvernement français encouragera certainement, mais dont les grandes lignes sont à peine arrêtées. Le fait certain est qu'il ne constitue plus actuellement une utopie et qu'il est exécutable. Reste à l'étudier dans ses détails; c'est ce que nous ferons au fur et à mesure qu'il prendra corps et entrera dans les diverses périodes de la réalisation.

MAX DE NANSOUTY.

Digitized by Google

PHYSIQUE DU GLOBE

L'INTÉRIEUR DE LA TERRE (1)

Les discussions auxquelles ont donné lieu les beaux crépuscules tardifs qu'on a pu admirer pendant l'hiver, provoquaient récemment la réflexion que la science a singulièrement négligé l'étude des hautes régions de l'atmosphère. Elle s'est contentée de rester dans la sphère des vents et des orages ; tous ses traités sont empreints de cette pensée qu'au-delà de 30, 40 ou au plus 50 kilomètres, il n'y a plus rien qui puisse nous intéresser, plus rien même à considérer.

Si l'état et les phénomènes de l'atmosphère supérieure sont encore des mystères, la condition intérieure de notre globe n'est pas beaucoup mieux connue. Le rayon moyen du sphéroïde terrestre est de 6.366 kilomètres, et les plus grandes profondeurs auxquelles nous avons poussé quelques-unes de nos mines dépassent à peine 1.200 mètres ou un 5.305^{me} de ce rayon. C'est évidemment une fraction insignifiante, et l'on a raison de comparer le mineur à cet insecte des pyramides du Caire, qui trouvant un joint entre deux pierres de l'immense structure, pénètre à quelques centimètres dans la maçonnerie, et s'imagine avoir exploré l'intérieur de la masse. La pellicule dans laquelle nous avons pénétré n'est pas, pour notre globe, ce que représente, pour un œuf, la petite peau fine qui est au-dessous de l'écaille. Notre expérience directe se réduit donc à rien ou presque rien.

Dans les mers, nous avons sondé à 8 ou 8 kilomètres et demi. Mais l'eau n'est qu'une nappe répandue à la surface du globe. Le sol ne commence qu'au fond de la mer, au lit qui porte les eaux. Ces sondages ne nous apprennent donc rien de la constitution du noyau.

Nous ne sommes pas cependant sans avoir certaines notions sur l'organisation intérieure de la Terre. Mais nous les devons principalement à l'astronomie. L'attraction qu'une planète exerce dépendant de l'arrangement de la matière dans son intérieur, on a pu se faire une idée générale de cet arrangement en ce qui concerne notre globe.

La physique et la géologie ont également fourni certains indices.

(1) Ciel et terre.

Digitized by Google

A distances égales, l'attraction de corps sphériques quelconques est proportionnelle à leur masse. Si les éloignements sont inégaux, l'attraction que les sphères exercent au dehors d'elles est en raison inverse du carré de la distance à leur centre. Ces principes posés, les physiciens comparent l'attraction d'une sphère de plomb à celle qui est due au globe lui-même. Ils savent les distances de l'objet attiré au centre de la boule de métal et au centre de la Terre ; les volumes du petit globe (de plomb) et du grand globe (la Terre) sont pareillement connus. La densité relative des deux matières peut donc être déterminée ; et l'on trouve de cette manière que la Terre, prise en général, est de moitié moins dense que le plomb. La densité moyenne du noyau terrestre est donc 5,50 ou 5,66 fois celle de l'eau.

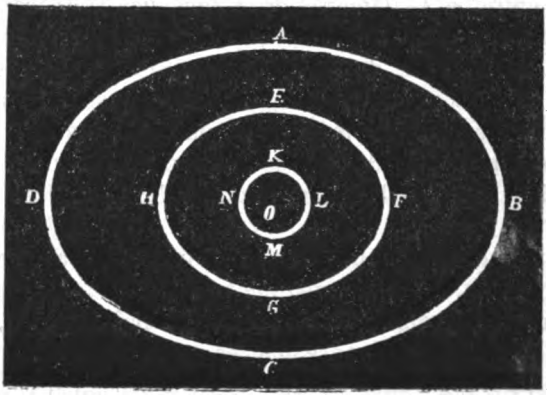
Les physiciens observent aussi que la température croît, dans les couches terrestres, à mesure que la profondeur augmente. En partant de la surface l'accroissement est d'abord rapide : 1° centigrade pour 30 ou 35 mètres d'enfoncement. Si cette proportion était destinée à se poursuivre, l'eau serait en ébulition, sous nos latitudes, entre 3 et 4 kilomètres de profondeur. Mais l'accroissement de chaleur se ralentit à mesure qu'on pénètre plus avant dans le noyau. En sorte qu'il doit exister un maximum, à une distance qui n'est peut-être pas très éloignée de la surface. Qu'arrive-t-il ensuite, au-dessous du niveau correspondant à ce maximum ? Nous l'ignorons complètement, et nous n'avons même pas de critérium pour décider si, dans le cœur du globe, la matière est solide ou liquéfiée.

Mais en dehors de ces notions, ce qu'on pourrait appeler le mode d'attraction de la Terre nous marque le degré de concentration de la matière dans les différentes parties de son intérieur, et de là résultent déjà certaines conséquences qui ne sont pas dépourvues d'intérêt. La théorie de la mécanique nous enseigne, par exemple, que tout globe soumis à un mouvement de rotation, et dont la matière peut céder aux forces qui agissent sur elle, cesse d'être une sphère parfaite, et s'aplatit sous ses pôles de rotation. Mais la valeur de cet aplatissement n'est pas la même, suivant que la matière est distribuée dans l'intérieur du globe tournant. Elle dépend de la vitesse de rotation, comparée avec l'attraction du globe sur ses différentes parties, c'est-à-dire avec la pesanteur. Seulement l'aplatissement serait beaucoup plus grand pour un sphéroïde homogène que pour un autre sphéroïde, dont la matière serait principalement accumulée vers le point central.

Digitized by Google

Plus l'aplatissement d'une planète est au-dessous de celui qu'exigerait l'hypothèse de l'homogénéité, plus donc cette hypothèse est inexacte pour la planète que l'on considère, et plus la matière, au lieu d'être uniformément répartie, est agglomérée dans la région centrale. Depuis qu'on a pu calculer la valeur de la pesanteur particulière qui s'exerce à la surface de Jupiter, ou à la surface de Saturne, on a été aussi à même de soumettre ces planètes à cet examen. Leur aplatissement est sensible à l'œil dans un télescope, et il a pu être mesuré exactement. Eh bien, toutes les deux sont notablement moins aplaties qu'elles ne le seraient dans le cas de l'homogénéité. Les densités y vont par conséquent en croissant de la surface au centre. Il y a là une déduction mécanique indiscutable.

L'aplatissement de la Terre a aussi été mesuré par les opérations géodésiques, et le chiffre obtenu est également beaucoup moindre que l'homogénéité ne l'exigerait. Il est à très peu près un 300me du rayon de l'équateur. Si le noyau terrestre était homogène, il se serait



aplati de un 230me La matière de notre globe a donc résisté à l'effort engendré par la rotation, plus énergiquement que l'aurait fait une matière homogène. Cette résistance venait des couches centrales, où la force centrifuge est moins agissante : la mécanique est positive sur ce point. C'est donc que ces couches centrales étaient plus denses que les couches extérieures et superficielles. Ainsi pour la Terre, comme pour Jupiter et pour Saturne, les densités intérieures vont en croissant de la surface au centre.

On peut se représenter le noyau de notre globe comme composé

Digitized by Google

de couches dont l'ellipticité va en diminuant, et la densité en augmentant, à mesure qu'on se rapproche du centre ABCD est la couche extérieure, dont la figure exagère à dessein l'aplatissement. Une autre couche EFGH, prise vers le milieu du rayon, est moins elliptique, mais plus dense. La couche KLMN, voisine du centre, est presque sphérique, l'aplatissement a presque complètement disparu; mais la densité est encore plus forte que pour les couches précédentes. Il faut se figurer toutes les couches intermédiaires, emboîtées les unes dans les autres, augmentant d'une manière continue mais très lentement en densité, pendant qu'on se rapproche du centre.

C'est sur la couche extérieure qu'est versée la mer, et celle-ci la couvrirait tout entière, si ce n'était point les inégalités ou aspérités que cette couche externe présente. La mécanique démontre que si la densité de la mer était supérieure à la densité moyenne du globe, les marées changeraient de caractère. Au lieu de se réduire à un simple balancement, à une pression de l'eau tour à tour contre l'une ou l'autre rive d'un bassin, elles deviendraient un transport. Aujourd'hui l'eau entre New-Yorck et Brest par exemple, se conduit comme une planche qui s'étendrait d'un de ses ports à l'autre, et que tantôt on pousserait un peu vers Brest, et à d'autres heures vers New-Yorck. C'est l'eau de chaque extrémité qui se foule tour-à-tour sur chaque rivage; mais la masse liquide ne voyage pas d'un bord au bord opposé. Au contraire si l'Océan avait été de mercure par exemple, un véritable flot de transport aurait roulé autour du noyau toutes les douze heures: la masse entière du liquide aurait tourné, nivelant et dévastant les terres dans sa course. Preuve, dira-t-on, que tout est fait dans ce monde en vertu de hautes harmonies. Sans doute; mais pouvons-nous rencontrer nulle part autre chose, car si les conditions d'habitabilité n'étaient pas satisfaites, il n'y aurait pas d'habitants pour le constater.

Revenons à la constitution intérieure de la Terre. La densité augmente-t-elle au centre parce que la nature de la matière change, ou simplement parce que la matière se tasse? Il nous est impossible de le décider dans l'état actuel de nos connaissances. La charge supportée par une couche, du fait des matériaux qui sont au-dessus d'elle, est d'autant plus grande qu'on descend plus profondément. Si l'intérieur est liquide, la compression de ce liquide, sous des charges toujours croissantes, peut suffire pour rendre compte de l'augmentation des densités.

Depuis qu'on a fait des observations du pendule dans les mines,

Digitized by Google

on a vu que la pesanteur augmente légèrement à mesure qu'on descend. Cependant, si le globe était homogène, il n'en serait pas ainsi. La pesanteur, à partir de la surface, irait toujours en diminuant, pour devenir nulle au centre de la Terre. La mécanique établit en effet, qu'en un point quelconque du rayon, E par exemple, l'attraction se réduit à celle du sphéroïde partiel EFGH, à la surface duquel on se trouve. L'enveloppe comprise entre EFGH et ABCD n'exerce, par ses différentes parties, que des attractions opposées entre elles et qui se détruisent. Il ne reste alors en chaque point que l'attraction du noyau partiel qu'on a sous les pieds. Au centre il ne reste plus rien : l'attraction est nulle.

Mais si les couches dépassées cessent d'agir et que leur attraction disparaît, on s'est rapproché du centre des couches les plus denses dont l'attraction est relativement plus forte. C'est ce qui fait qu'en descendant dans les mines, la diminution par l'effet des couches dépassées, laissées au-dessus de nous, est plus que compensée par le rapprochement de noyaux plus denses. La pesanteur croît donc un peu. Pour un kilomètre de profondeur, elle augmente à peu près de un 6.500^{me} de sa valeur à la surface. Mais cette augmentation doit s'arrêter plus bas, puisque la pesanteur doit tomber à zéro au centre de la Terre. On peut estimer qu'à un 6^{me} environ du rayon elle commencerait à décroître.

Un dernier point résulte de la combinaison des différentes données. Nous connaissons, au moins d'une manière approchée, la densité de la couche externe du noyau solide. Cette couche est faite partout de sable, d'argile, de roches, qui ne varient pas de pesanteur spécifique dans des limites étendues. Les minéraux notablement plus lourds ou plus légers qu'on y rencontre, n'y sont qu'à l'état de rares exceptions. Les matières abondantes, celles qui font véritablement la masse, varient de 2,3 à 2,8 de la densité de l'eau. Le chiffre 2,5 représente assez bien la densité de la couche superficielle ou première couche. Mais comme la densité moyenne du globe entier est 5,6, et comme on connaît d'ailleurs la proportion suivant laquelle la pesanteur augmente immédiatement sous la surface, on peut en tirer, sinon rigoureusement, du moins empiriquement et par estime, la densité du centre. Quelque hypothèse que l'on fasse sur la loi des densités des couches, on arrive toujours à peu près au même résultat, parce que les conditions à satisfaire sont assez nombreuses pour nous astreindre à une allure donnée. On trouve ainsi au centre de la Terre une densité de 10 ou 11, qui est à peu près celle de l'argent.

Digitized by Google

Ce n'est pas à dire que le cœur de la Terre soit de métal. Nous en ignorons complètement la nature chimique. Mais ce que nous pouvons affirmer, c'est que la matière au centre est condensée, au point de former une masse compacte extrêmement différente des roches, même les plus denses, dont nous avons la connaissance dans la partie du noyau qui est explorée. C'est une sorte de lest, placé au fond de cet immense navire qui nous transporte à travers les cieux.

J. C. HOUZEAU.

BIBLIOGRAPHIE

DU CUIVRE CONTRE LE CHOLÉRA et la FIÈVRE TYPHOIDE, *préservation et traitement par* le Dr V. BURQ (1). Sous ce titre l'intrépide champion de la métalloscopie et de la métallothérapie, vient de publier un ouvrage auquel l'épidémie actuelle de choléra donne un intérêt tout à fait saisissant.

La présente publication est extraite, pour la plus grande part, d'une série d'articles qui ont paru, dans la *Gazette des hôpitaux*, dans la *Gazette médicale* et dans les *Comptes rendus* des Sociétés savantes, à la suite de deux lectures faites par l'auteur à la tribune de l'Académie, sur l'*Immunité cuprique dans les maladies infectieuses*, et de différentes communications qu'il a eu l'honneur soit d'adresser à cette même Compagnie et à l'Académie des sciences, par l'organe de M. le professeur Bouley, soit de faire personnellement à la Société de biologie sur cette même question et sur d'autres.

L'ouvrage a été divisé en trois parties ou chapitres. Le premier comprend, en abrégé, tout ce qui est relatif à la question du choléra — *prophylaxie* et *traitement cuprique*, — depuis l'année 1849, où le cuivre fit pour la première fois ses preuves sur les cholériques, jusque vers le milieu de 1883. C'est une sorte d'historique comme celui fait par le Dr Burq en 1878, dans le débat porté devant le Congrès international d'hygiène de Paris.

(1) Un volume in-12 chez Delahaye et Lecrosnier Paris 1884.

Digitized by Google

Les expériences qui furent faites, en 1865, à l'asile des aliénés de Marseille par le docteur Lisle et, en 1866, par le docteur Horteloup, à l'Hôtel-Dieu, par les docteurs Pellarin, Blandet, Arnal, Dufraigne, etc., y sont fidèlement résumées,

Le second chapitre est consacré à la prophylaxie cuprique professionnelle de la fièvre typhoïde et des maladies infectieuses en général. Y figurent, au premier plan, les enquêtes faites à Bornel et à Paris sur les ouvriers en métal blanc et les ouvriers en cuivre, tout seul ou allié au zinc et à l'étain, à l'effet: 1° de répondre aux attaques du docteur Bailly ; 2° de faire encore une fois bonne justice de cette opinion légendaire que le cuivre et ses dérivés sont toxiques au premier chef.

On trouvera, dans cette deuxième partie, une exposition des premières tentatives faites en vue d'appliquer aussi les sels de cuivre au traitement de la fièvre typhoïde.

Le troisième chapitre contient : 1° les enquêtes complémentaires faites sur les chaudronniers de Villedieu et de Durfort, puis sur les horlogers du Haut-Rhin et du Doubs, par les négations de M.M. Vulpian, Bochefontaine, de Pietra-Santa, Mégnin, etc. ; 2° une note topique de M. le docteur Miquel, chef des travaux micrographiques de l'observatoire de Montsouris, sur les propriétés antiseptiques des sels de cuivre, en réponse aux expériences négatives instituées dans le laboratoire de M. Vulpian ; 3° un résumé des expériences cliniques confirmatives qui ont été faites par le docteur Charpentier à la clinique d'accouchements ; 4° une réfutation en règle des conséquences que les adversaires du Dr Burq ont prétendu tirer de la mort de l'infortuné Thuillier contre la préservation cuprique *provoquée ;* 5° toutes les dicussions qui ont eu lieu devant la Société de biologie ; 6° les rapports *in extenso* de MM. Vernois et Devergie au Conseil d'hygiène sur l'immunité cholérique des ouvriers en cuivre.

Enquêtes, observations, pour ou contre, et discussions ont été rapportées ou analysées avec une fidélité qui défie tout contrôle.

Si hostile qu'on puisse être à la médication par le cuivre, on ne peut s'empêcher de reconnaître que M. le Dr Burq a apporté en faveur de l'action bienfaisante de ce métal dans les maladies infectieuses, des arguments de la plus haute valeur.

C'est pourquoi, dans l'impossibilité où nous sommes de donner entièrement l'ouvrage du savant docteur, nous avons tenu à exposer une analyse détaillée de son livre. Ceux qui liront ce livre en entier, y trouveront les faits les plus curieux et les plus intéressants

Digitized by Google

au point de vue de l'action préservatrice du cuivre, et surtout ils ne pourront refuser le tribut de leur admiration, à ce courageux pionnier du progrès qui après toute une vie de lutte et de travail, voit à peine luire le jour de la récompense et du succès.

H. V.

COSMOGRAPHIE STELLAIRE, par J. LIAGRE (1).

Tel est le titre d'un bon résumé des connaissances que nous possédons actuellement sur le système stellaire. Après une vue générale du monde, et un aperçu sur la vitesse de la lumière, le phénomène de l'aberration, la parallaxe des étoiles, il nous fait connaître leur distance, leur diamètre apparent, leur distribution en constellations. De là, l'auteur passe au mouvement propre des étoiles, puis à la description des étoiles multiples, résume les diverses hypothèses qui ont été faites sur la nature de la voie lactée, les nébuleuses, etc., etc.

L'ouvrage se termine par une étude sur la spectroscopie sidérale. Tel est le résumé d'un ouvrage écrit d'un style clair et simple, et sans la fausse poésie qui dépare trop souvent les ouvrages analogues. Aussi, nous pourrions le louer sous réserves, si l'auteur, dans l'avant-dernier alinéa, ne proclamait pas l'idée d'un Dieu impersonnel. Oui, l'étude du Ciel agrandit nos idées, et les étoiles chantent la gloire du Créateur, mais cette gloire n'est pas celle du *grand Tout* mobile, changeant, et en *perpétuel devenir,* comme on dit au-delà du Rhin. C. M.

COURS ÉLÉMENTAIRE D'ASTRONOMIE par M. Ch. DELAUNAY (2).

Nous n'avons pas à faire l'éloge de cet ouvrage. Le nom du célèbre auteur de la *Théorie de la lune* se recommande assez par lui-même. Il nous suffira donc d'indiquer en quoi consistent les améliorations apportées à la septième édition par M. Lévy, de l'observatoire de Montsouris. L'œuvre de Delaunay a été respectée en tous points ; mais, partout où il y a eu lieu, on a ajouté les faits nouveaux acquis par la science, de même que la description des derniers perfectionnements apportés aux instruments d'observation. Tel qu'il est, l'ouvrage est certainement l'un des meilleurs que l'on puisse mettre entre les mains des débutants. C. M.

(1) Prix : 3 fr., chez Baudry, Paris.
(2) 1 vol. in-12. Paris, 1885-Masson.

Digitized by Google

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU 28 JUILLET 1884

Résumé par M. l'abbé MAZE.

Étude sur les déviations du pendule au Mexique, par M. BOUQUET DE LA GRYE. — Pendant le séjour de la Mission du passage de Vénus au fort Loreto, de Puebla, le savant académicien a installé dans la chapelle située au centre des bâtiments du fort, un séismographe multiplicateur d'une sensibilité telle qu'il a rendu visible l'attraction de la lune. L'effet était d'autant plus net que cet astre passait alors presque au zénith du lieu d'observation. Les effets de l'influence solaire ont aussi été très curieux. En effet, quand on étudie les chiffres d'observation, il semble que, le matin et le soir, le soleil repousse le pendule, tandis que vers 23 heures l'influence est attractive. Les premiers résultats s'expliquent aisément ; les voûtes de la chapelle, qui était orientée S.-O. — N.-E., échauffées le matin, puis le soir, poussent le pendule dans une direction opposée à celle du Soleil ; dans le milieu du jour, l'attraction de la masse de l'astre paraît prépondérante, vu la situation du pilier situé loin de la façade. Le séismographe de Loreto a servi à noter aussi des mouvements anormaux du pendule ; ils ont même été très fréquents. En 29 jours, 22 oscillations du sol ont été rendues apparentes.

Comme on le voit, les résultats obtenus par M. Bouquet de la Grye sont très curieux, et il serait intéressant de poursuivre ces études en enregistrant les mouvements d'un long pendule d'une façon continue dans un observatoire.

Rapport sur des Communications récentes relatives à l'épidémie actuelle de choléra. — La Commission chargée, dans la dernière séance, de prendre connaissance des nombreuses Communications, relatives au choléra, qui ont été adressées récemment à l'Académie, s'est mise immédiatement au travail. Elle a examiné un premier dossier contenant plus de 240 lettres qui, pour la plupart (230), proviennent d'Espagne ; les autres sont envoyées

Digitized by Google

d'Italie, d'Allemagne, de Russie, d'Amérique et de France. La Commission a le regret de déclarer qu'elle n'a trouvé dans toute cette correspondance aucun renseignement véritablement utile.

Recherches sur les farines. Répartition de l'acidité et du sucre dans les divers produits des moutures. Mémoire de M. BALLAND. — L'acidité est inégalement répartie dans les divers produits des moutures. Les farines en renferment toujours moins que les issues. Les farines retirées des gruaux en contiennent moins que les farines sur blé, et les rebulets et les petits sons plus que les gros sons ; le maximum se trouve dans les germes.

L'acidité normale des farines, représentée en acide sulfurique monohydraté, paraît orciller entre 0gr,015 et 0gr,040 pour 100, soit 15gr à 40gr par quintal métrique.

Les matières sucrées sont en plus forte proportion dans les issues que dans les farines. Dans les farines de mouture récente, elles atteignent, suivant le taux de blutage, 0gr,80 à 2gr,20 pour 100.

Sur la machine analytique de Charles Babbage. Note de M. le général L.-F. MENABREA. — La machine analytique de *Charles Babbage* a pour but d'effectuer les opérations analytiques et arithmétiques dont les lois lui sont tracées et d'en imprimer les résultats, en épargnant ainsi à l'homme le travail purement mécanique exigé par ces opérations. On lui donne la formule relative à la question à résoudre ; elle la développe, applique les coefficients aux variables, exécute les calculs arithmétiques et donne imprimé le résultat final numérique qui s'y réfère. La machine n'étant pas un être pensant, mais un simple automate, on ne peut rien lui demander qui exige le concours de l'intelligence ; aussi les méthodes de tâtonnement ne sont point de son ressort.

Toutes ces opérations s'exécutent par la machine, sous la direction d'un *ordonnateur mécanique,* dont l'idée a été prise à un appareil bien connu, celui de Jacquart, qui sert à la fabrication des étoffes brochées. Les formules et leurs développements, convenablement exprimés sur les cartons, sont présentés à la machine qui, étant mise en mouvement, comme dans un métier Jacquart, fait les opérations analytiques et mathématiques qu'on lui demande.

Cette machine est en partie construite, et ce qui en existe pourrait être dès aujourd'hui utilisé. Elle appartient au général Babbage, fils de l'auteur. Plusieurs fois il s'est agi de l'achever, mais on a reculé devant la dépense et devant les difficultés mêmes de l'entreprise.

Digitized by Google

Température et pression critique de l'air. Relation entre la température de l'air et la pression de l'évaporation. Note de M. R. Olzewski, transmise par M. Cailletet. — La pression sous laquelle le ménisque disparaît n'est pas aussi constante que celle sous laquelle on constate l'ébullition de l'air liquide ; ainsi, à 39 atmosphères, la température du point critique est — 140°, dans le vide elle descend à — 205°. Si l'on se rappelle que les températures de l'oxygène et de l'azote bouillant sous la pression d'une atmosphère sont — 181° C. et — 194,4 C., on voit que la température de l'air sous cette même pression ne diffère que très peu de celle qu'on obtiendrait en la calculant d'après celle de ses éléments constituants ; tandis que, si l'on calcule la température de l'air s'évaporant dans le vide, on trouve un chiffre qui diffère bien plus de la température de — 205° C. Ceci montre que l'air liquide n'a pas conservé dans le vide les rapports primitifs de ses éléments, et que l'azote s'en est évaporé en quantité plus considérable.

Nouvelle méthode pour la mesure directe des intensités magnétiques absolues. Note de M. A. Leduc. — Cette méthode n'est qu'une heureuse modification du galvanomètre à mercure de M. Lippmann.

De la combustion des gaz tonnants en divers états de dilution. Note de M. A. Witz. — Le savant professeur a déjà démontré que, sous l'influence de la paroi de l'enceinte, la combustion d'un mélange tonnant se ralentit et que, de vive et instantanée, elle devient graduelle et lente, bien avant d'être impossible. Dans les moteurs, le rendement diminue en même temps.

La dilution d'un mélange tonnant dans une masse de gaz inerte produit un effet analogue à l'action de paroi : on peut énoncer comme une loi que la combustion ne doit pas être ralentie dans les moteurs et que c'est une erreur de la retarder à dessein ; car ce retard entraîne une imperfection du cycle qu'on peut être obligé de subir, mais qu'il ne faut point rechercher.

Méthode pour doser l'extrait sec des vins. Note de M. E.-H. Amagat. — Rien n'est moins défini que ce qu'on appelle *extrait sec des vins ;* il varie du quart de sa valeur, suivant le procédé employé pour l'obtenir. Il n'y aura donc aucun inconvénient à en adopter une définition nouvelle, si celle-ci conduit à une méthode facilement praticable et à des résultats parfaitement comparables.

L'auteur propose d'adopter, pour mesure de l'extrait sec, la densité qu'acquiert le vin quand, après en avoir chassé l'alcool par

Digitized by Google

l'ébullition, on le ramène au volume primitif par addition d'eau.

Cette définition a l'avantage de correspondre à une opération rapide et facile, dont les indications sont parfaitement comparables, qui n'exige pas la réalisation de conditions expérimentales difficiles à obtenir, et dont le choix est absolument arbitraire.

Sur la physiologie d'une Planaire verte. (Convoluta Schultzii.) Note de M. A. Barthélemy. — La *Convoluta Schultzii* est un animal singulier, de nature à exciter l'intérêt des naturalistes qui s'occupent de la fonction chlorophyllienne. Il ne s'agit pas, en effet, de ces êtres à position douteuse et, pour ainsi dire, intermédiaire entre les deux règnes, mais bien d'un organisme relativement élevé, chez lequel l'association à des éléments chlorophylliens a produit d'intéressantes particularités physiologiques. Cette *Convoluta* présente une cuticule ciliée, une couche musculaire donnant lieu à des bandes longitudinales, et à un parenchyme central remplaçant le tube digestif. Il n'existe ni bouche, ni œsophage, et encore moins d'anus. Cette constitution rappelle celle des infusoires, principalement des *Opalina*.

L'élément chlorophyllien est représenté par des cellules à contenu jaune verdâtre, et présentant un noyau que l'on met en évidence en attaquant la chlorophylle par l'éther, puis en traitant par la potasse. Ces éléments sont libres à la surface du parenchyme central, et lorsque celui-ci sort au dehors par une déchirure accidentelle, il n'est pas rare de voir une de ces cellules s'échapper aussi entourée de protoplasma. L'animal répand une odeur phosphorée quand on le saisit entre les doigts.

Grâce à la présence de l'élément chlorophyllien, l'animal peut vivre dans un milieu désaéré, dans des mares où la vie ne serait pas possible, tandis que, par ses mouvements vibratiles, il fournit constamment à la plante le courant d'acide carbonique nécessaire à sa nutrition, et dont, à son tour, il utilise l'oxygène provenant de la fonction chlorophyllienne.

Note pour servir à l'histoire de la formation de la houille; galets de houille; par M. B. Renault. — Pendant la durée de la formation du terrain houiller de Commentry, des érosions fréquentes se sont produites dans les couches de grès, d'argile et de houille plus anciennement formées ; ces couches plus anciennes n'appartiennent pas à un terrain houiller beaucoup plus âgé, comme on aurait pu le supposer ; la houille trouvée sous forme de galets est moins avancée pour ainsi dire, et offre

Digitized by Google

quelques propriétés différentes de celle provenant de plantes houillifiées sur place et plus récente ; le temps nécessaire à la transformation de la matière organique végétale en houille, quoique très long, ne paraît pas cependant être d'une durée excessive, puisqu'un même bassin houiller, d'une étendue relativement restreinte, possédait déjà de la houille alors qu'il continuait toujours à s'accroître.

Sur le micro-organisme de la tuberculose zooglœique. Note de MM. L. Malassez et W. Vignal. — Les auteurs ont réussi à perfectionner la coloration des zooglœées ; mais toutes ne sont pas également colorables. Les unes le sont complètement : ce sont les petites zooglœées isolées, qui siègent au centre de granulations au début, ou à la périphérie de granulations plus anciennes. D'autres ne sont qu'en partie colorables; telles sont les grosses zooglœées qui se trouvent dans les mêmes conditions que les précédentes. Il en est enfin qui sont complètement incolores ; on les trouve dans le centre des amas susdits, ou en plein tissu conifié. Il semble donc que les zooglœées ou parties de zooglœées colorables soient celles qui sont de développement plus récent, et se trouvent dans de meilleures conditions de nutrition. Aux différences de colorabilité correspondent de notables différences de structure.

« Si l'on examine avec le soin le tissu de granulations qui forme la périphérie des tubercules zooglœiques en voie d'envahissement, on y peut découvrir toute une série d'autres formes micro-organiques qui sont, en allant des plus composées aux plus simples : 1° de très petites zooglœées, ne différant pas des plus grosses ; 2° de longs chapelets ondulés, recourbés souvent en anses ou en boucles ; 3° de très courts chapelets rectilignes, isolés ou réunis en petits amas (1) ; 4° des diplocoques et des microcoques, se présentant également isolés ou par groupes. Ces formes appartiennent, en réalité, au même micro-organisme que les grosses zooglœées. De plus, comme on les trouve dans des régions en voie de déve-

(1) Ces courts chapelets présentent quelques analogies avec le bacille phymatogène de Koch ; car, vus à de plus faibles grossissements, ils ont un peu l'aspect de bâtonnets ; tandis que le bacille de Koch, vu à de très forts grossissements et lorsqu'il a été coloré au violet de gentiane, par la méthode de Ehrlich, apparaît comme formé de grains, donc comme un court chapelet de microcoques. Mais ses grains sont sphériques, plus petits, et ils se colorent mal par les procédés qui colorent nos chapelets, tandis que ceux-ci ne se colorent par aucun des procédés qui colorent les bacilles. Il n'y a donc pas similitude entre ces deux formes parasitaires.

Digitized by Google

loppement, on peut en conclure que ce sont des formes plus jeunes.

Sur une nouvelle pièce de l'aiguillon des Mellifères et sur le mécanisme de l'expulsion du venin. Note de M. G. CARLET. — La vésicule du venin, chez les Mellifères (Abeilles, Bourdons, Xylocopes, etc.) ne présente jamais le revêtement musculaire qu'elle offre toujours chez les Diploptères; elle n'est pas contractile et ne peut, en aucune façon, agir sur son contenu; mais les stylets de l'aiguillon présentent à leur base, du côté dorsal, un organe appendiculaire qui fait complètement défaut chez les Diploptères. Cet organe, que l'auteur appelle le *piston* à cause de ses usages, occupe toute la profondeur de la partie renflée du gorgeret et se meut dans toute la longueur de cette base de l'aiguillon. C'est un véritable piston, dont le stylet est la tige et le gorgeret le corps de pompe. Chaque coup de piston lance une goutte du venin dans la plaie, en même temps qu'il produit à la base du gorgeret un nouvel afflux de liquide.

Sur la géologie des environs du Keff (Tunisie). Note de M. P. MARÈS. — Le point capital de cette note c'est la constatation de couches contenant, les unes, une espèce d'Échinodermes (*Offaster*, n. sp.), que M. Hébert a recueillie dans le sénonien supérieur des Pyrénées, à Gan, près de Pau, et à Bidart, près de Biarritz; les autres renferment *Heteroceras polyplocum*, fossile éminemment caractéristique du sénonien supérieur de Tercis, près de Dax, et de la même assise, à Haldem (Westphalie). Cet horizon remarquable de Céphalopodes de Tercis et de Haldem, correspond exactement à la craie à *Belemnitella mucronata* de Meudon.

Sur les rapports qui existent entre les réseaux cristallins des différents corps. Note de M. E. MALLARD. — Le chlorate de soude cristallise dans le système cubique. En faisant cristalliser cette substance sous le microscope polarisant, on constate qu'elle est dimorphe, et que, sous la forme instable, elle est isomorphe de l'azote de soude.

De ce fait, et d'autres analogues, on conclut que les chlorates et les azotates alcalins sont isomorphes entre eux, malgré l'incompatibilité apparente de leurs formes cristallines.

De plus, le chlorate de soude, sous ses deux états, a un réseau cubique. Les paramètres de la forme rhomboédrique doivent par conséquent, avoir des rapports simples avec ceux du cube. C'est, en effet, ce qui a lieu.

Digitized by Google

Les paramètres de l'azotate de potasse rhombique sont presque exactement ceux d'un réseau cubique rapporté à un axe ternaire, à un axe binaire et à la rangée perpendiculaire. Il en est de même des paramètres de l'azotate d'ammoniaque qui passe successivement, à mesure qu'on élève la température, de la forme rhombique du nitre à la forme rhomboédrique de l'azotate de soude, enfin à la forme cubique.

Si l'on remarque d'ailleurs que les azotates de baryte, de strontiane et de plomb sont cubiques; que l'azotate de lithine est isomorphe de celui de soude; que les azotates de cœsium et de rubidium cristallisent en rhomboèdres dont les paramètres sont ceux d'un réseau cubique rapporté à un axe ternaire et aux bissectrices des axes binaires, on arrive à cette conclusion que tous les azotates anhydres ont des réseaux très voisins de celui du cube.

M. G. Rapin adresse une Note relative à une espèce de Fourmi, qu'il a observée à l'Ile Saint-Thomas, et qu'il propose d'appeler « Fourmi ignivore. »

Un grand feu de bois ayant été allumé à une certaine distance de la fourmilière, il a pu constater que les Fourmis s'y précipitaient par milliers, jusqu'à l'extinction complète du foyer.

NOUVELLES ET FAITS DIVERS

Concours général. — Le grand concours de cette année a manifesté à nouveau ce fait que les études scientifiques qui semblent cependant convenir davantage à l'enseignement fait par l'État, ne se développe pas autant que dans l'enseignement libre.

Cet enseignement avec peu de maisons et peu de ressources a en effet souvent conquis les meilleures places et les plus nombreuses aux écoles spéciales.

Au grand concours, les maisons libres n'ont pas de place, mais le jury a déclaré qu'il n'y avait pas lieu de décerner de prix d'honneur (mathématiques).

Et sur les quatre prix décernés en Physique et Chimie, Stanislas qui est le seul collège catholique admis au concours obtient à lui

Digitized by Google

seul, avec son petit groupe d'élèves deux prix, les deux seconds prix. Ces remarques sont utiles pour établir que les sciences traitées par les catholiques ont à gagner et c'est la raison d'être du *Cosmos*.

Voici la liste des lauréats :

Mathématiques spéciales

1er acc. Hadamard, (L.- le G.). 2e Bréville, (L.-le-G.). 3e Guyot, (Condorcet). 4e Auric, (Charlemagne). 5e Noirot, (H. IV.). 6e Boisnier, (Rollin). 7e Vitalis, (Charlemagne). 8e Ledieu, (Versailles).

Physique. — 1er prix, Godron, S.-L.). 2e prix, Dagalier, (Stanislas). 1e acc. Caboche, (S.-L.). 2e Auric, (C.). 3e Perrier, (L.-le-G.). 4e Rousseau, (S.-L.). 5e Abraham, (C.). 6e Richard, (Vers.). 7e Mirman, (S.-L.). 8e David, (Stan).

Chimie. — 1er prix, Guillet, (S.-Louis). 2e prix, de Berthe, (Stan.). 1e acc., Godron, (S.-Louis). 2e Papillon, (Vers.). 3e Noirot, (H. IV.). 4e Chateau, (C.). 5e Perrier, (L.-le-Gr.). 6e Bréville, (L.-le-Gr.). 7e Hadamard, (L.-le-Gr.). 8e Constantin (H. IV).

Congrès géographique. — Le septième Congrès national des sociétés françaises de géographie s'est ouvert le 5 courant à Toulouse, sous la présidence du colonel Perrier, membre de l'Académie des sciences, qui a tant contribué à donner, dans ces dernières années, une vive et intelligente impulsion au service géographique de notre armée.

Dans un discours fort applaudi, l'honorable président a énuméré les principales explorations accomplies récemment par nos compatriotes, et donné un brillant aperçu des progrès et des développements de la science géographique depuis quelques années. En terminant, il a formé le vœu que nos sociétés de géographie et de topographie ne bornassent pas leur ambition à la satisfaction platonique d'exister : il faut, a-t-il dit, qu'elles se rendent utiles en provoquant des recherches sérieuses et en développant des vocations.

Le mercredi 6 ont commencé les travaux du Congrès, qui doivent durer dix jours et qui, grâce à la présence de hautes personnalités appartenant au monde des savants et des explorateurs, promettent d'être des plus intéressants.

Venin des poissons. — Les journaux du Havre publient l'intéressant entre filet suivant :

Deux naturalistes distingées : M. le docteur Gressin, de Montivilliers, et M. Bottard, interne à l'hôpital du Havre, viennent de faire une intéressante découverte scientifique.

Digitized by Google

On sait combien est douloureuse la piqûre des épines operculaires et des ragous épineux des poissons nommés Vive (trachinus draco. Lin.) et Arselin (trachinus vipera. Cuv.)

Tous les auteurs, depuis Aristote jusqu'à Cuvier, ont attribué la douleur causée par la piqûre de ce poisson, ainsi que les accidents consécutifs qui surviennent parfois, enflure, contraction musculaire, phlegmon, etc., à la seule force de pénétration de l'épine, et ont absolument nié l'existence d'un venin.

Or c'est ce venin qu'ont découvert MM. Gressin et Bottard, ainsi que la glande qui le secrète.

A la base et de chaque côté des épines operculaires se trouvent des culs de sacs membraneux, au fond desquels repose la glande. On comprend qu'en pénétrant dans un corps quelconque, la base de l'épine presse sur la glande et fait couler le venin. C'est exactement le même mécanisme que celui des vipères, seulement, au lieu de pénétrer dans la blessure par un canal central comme celui de la dent des serpents, le venin suit deux canalicules placés symétriquement de chaque côté de l'épine.

Recueilli avec soin, ce venin a été inoculé, à l'aide d'une seringue de Pravaz, à des brataciens, à des poissons, à des oiseaux et à de petits mammifères. En peu de temps, les animaux sont morts, après avoir présenté les phénomènes suivants : douleur vive, contraction musculaire, convulsions cloniques, collapsus et mort.

Ces expériences, qui ont été faites au laboratoire de physiologie maritime du Havre, prouvent, d'une façon absolue, l'existence d'un venin nié depuis longtemps par les plus savants naturalistes. Ces messieurs préparent du reste un travail complet sur cet intéressant sujet.

Lueurs crépusculaires. — Les journaux de Honolulu signalent une reprise des lueurs rouges du crépuscule. Un de nos correspondants nous donne la même indication pour Marseille. Nous avons d'ailleurs pu nous-mêmes vérifier le fait pour Paris. Il y a plus, pendant la nuit du 5 au 6 août, la lune paraissait environnée d'une sorte d'auréole jaunâtre complètement distincte du phénomène des couronnes, et due évidemment à un état général de l'atmosphère.

C. M.

Le Directeur-Gérant. H. VALETTE

Imprimerie du *Cosmos*, DEGUY, gérant, 8, rue François Ier, Paris.

Digitized by Google

LA RAGE

Dans le courant du mois de mai dernier, M. Pasteur demandait au Ministre de l'Instruction publique de nommer une commission à laquelle il désirait soumettre les magnifiques résultats auxquels l'avaient conduit ses expériences sur la rage.

Répondant au désir de l'illustre savant dont s'honore la France, le ministre par son arrêté du 19 mai dernier désignait :

MM. Béclard, doyen de la faculté de médecine, membre de l'académie de médecine.

Paul Bert, professeur à la faculté des sciences, membre de l'Institut.

Bouley, professeur au Muséum, membre de l'Institut.

Tisserand, directeur au ministère de l'agriculture, conseiller d'État.

Villemin, professeur à l'école de médecine et de pharmacie militaire, membre de l'académie de médecine.

Vulpian, professeur à la faculté de médecine, membre de l'Institut.

Cette commission, dite *de la rage*, s'est constituée le 28 mai ; elle a nommé M. Bouley président et M. Villemin secrétaire. Ce dernier vient de publier à la date du 4 août l'intéressant rapport qui suit sur les premiers travaux de la commission.

Aussitôt constituée, c'est-à-dire à la date du 28 mai dernier, la commission s'est rendue au laboratoire de M. Pasteur, rue d'Ulm, 45, et rue Vauquelin, 14, où elle a visité l'installation des locaux et plusieurs animaux en cours d'expérience.

Pendant cette visite son attention est appelée sur un cobaye inoculé de la rage la veille par la méthode de la trépanation et avec un virus d'une intensité extrême. M. Pasteur annonce que cet animal sera pris de rage cinq jours après l'inoculation, c'est-à-dire

Digitized by Google

le 1er juin. Il affirme en outre qu'en continuant à inoculer successivement des cobayes avec un fragment de bulbe du cobaye précédent, on provoque constamment la rage des sujets en cinq jours.

Cette précision dans la prévision des résultats a été, en effet, ultérieurement reconnue parfaitement exacte par la commission qui a suivi le développement de la rage dans une série de cobayes successivement inoculés. Tous ont manifesté les symptômes de la maladie au bout des cinq jours annoncés. La commission remarque encore plusieurs lapins inoculés depuis huit jours par un virus violent et qui sont affectés de rage paralytique.

Séance du 1er juin. — Le contrôle des expériences sur les chiens a commencé le 1er juin. Afin d'abréger ses travaux, la commission propose à M. Pasteur de modifier un peu les termes du programme de sa note académique des 19 et 20 mai. L'inoculation de la rage à la surface du cerveau au moyen de la trépanation constituant le procédé le plus rapide et le plus sûr, la commission exprime le désir de commencer tout d'abord les expériences d'inoculation par ce mode opératoire. M. Pasteur s'empresse d'accepter cette proposition, et, séance tenante, on inocule : deux chiens traités antérieurement par M. Pasteur et considérés par lui comme réfractaires à la rage ; 2° la même opération est ensuite pratiquée sur deux chiens indemmes de tout traitement antérieur, chiens neufs pris à la fourrière, pour servir de terme de comparaison et témoigner de l'activité virulente de la substance employée. On inocule en outre deux lapins avec le même procédé et le même virus.

La matière d'inoculation est prise sur le bulbe d'un chien atteint de rage des rues, mort la veille à l'infirmerie d'Alfort. Un fragment de ce bulbe est délayé dans du bouillon stérilisé et deux gouttes de ce liquide sont instillées sous la dure-mère de chaque animal. A cet effet on applique une petite couronne de trépan de cinq à six millimètres de diamètre et, la rondelle osseuse enlevée, on introduit le liquide d'inoculation au moyen d'une seringue de Pravaz dont l'extrémité de l'aiguille est recourbée presque à angle droit. De cette façon, l'injection se fait immédiatement au-dessous de la dure-mère, sans intéresser la pulpe cérébrale.

M. Pasteur annonce qu'étant donnée la nature du virus rabique employé, les lapins ne prendront la rage que dans un intervalle de douze à quinze jours environ, qu'il en sera de même des deux chiens témoins et que les réfractaires ne la prendront ni tôt

Digitized by Google

ni tard, quel que soit le temps pendant lequel la commission les tienne en observation.

Séance du 3 juin. — Une dépêche de M. le vétérinaire Bourrel, demeurant rue Fontaine-au-Roi, 7, ayant annoncé qu'il avait dans son infirmerie un chien rabique furieux et très mordeur, rendez-vous est pris par la commission qui se fait précéder chez M. Bourrel par un chien vacciné contre la rage par M. Pasteur et par un chien neuf pris à la fourrière destiné à servir de témoin. On fait mordre ces deux animaux par le chien rabique.

Séance du 4 juin. — M. Bourrel ayant avisé la commission que le chien enragé de la veille avait conservé toute sa vigueur et était encore en état de mordre, on conduit chez lui deux nouveaux sujets : l'un réfractaire prélevé parmi les vaccinés du chenil de M. Pasteur et l'autre sortant de la fourrière. Ces deux chiens sont mordus par le chien enragé comme ceux de la veille.

Nous devons noter que la commission, afin de rendre les expériences plus décisives, a eu le soin, dans ces expériences, de présenter en premier lieu au chien furieux les chiens réfractaires, dans la pensée que la bave des premières morsures pouvait être plus abondante et plus efficace.

Séance du 6 juin. — Le chien rabique furieux utilisé chez M. Bourrel pour les morsures des 3 et 4 juin ayant succombé à la maladie rabique le 6, au matin, la commission se réunit l'après-midi dans le laboratoire de M. Pasteur et procède avec le bulbe de cet animal à l'inoculation, par trépanation, de six autres chiens.

De ces six chiens :

1° trois sont déclarés réfractaires à la rage par M. Pasteur ;

2° Les trois autres sont neufs et sortis de la fourrière. Des trois réfractaires de cette série il s'en trouve deux dont l'immunité contre la rage a déjà été éprouvée par inoculation sous la dure-mère le 9 juin 1882 et par inoculation dans la veine du jarret le 17 juin 1883. Dans cette séance, on inocule en outre deux lapins par trépanation et avec la même matière.

Séance du 10 juin. — M. Bourrel ayant prévenu qu'il avait dans son infirmerie un chien enragé furieux et mordeur, la commission fait conduire chez lui deux chiens pour être mordus par le rabique : un réfractaire et un chien neuf de la fourrière.

Séance du 15 juin. — La commission constate : 1° qu'un des

Digitized by Google

chiens témoins trépanés le 1er juin est pris de rage furieuse ; il est inquiet, ne mange plus depuis le 13, et se précipite pour mordre contre tout ce qui touche sa cage ; 2° que les lapins trépanés le 1er juin sont atteints de paralysie rabique ; elle se traduit par une grande faiblesse des membres ; surtout du train de derrière ; le moindre choc les renverse et ils éprouvent une grande difficulté pour se relever. Cette paralysie a commencé le matin du 14.

Séance du 16 juin. — La commission constate que le deuxième chien témoin inoculé le 1er juin, dont elle avait remarqué l'allure suspecte la veille, est aujourd'hui dans un état de rage confirmée. Elle s'assure ensuite du bon état de santé des chiens réfractaires.

Séance du 17 juin. — Sur une dépêche de M. Bourrel, la commission se transporte rue Fontaine-au-Roi pour observer le chien témoin mordu le 3 juin et qui est atteint de rage furieuse ; il dévore les planches de sa niche et mord sa chaîne en la secouant avec force.

La durée d'incubation a été remarquablement courte (14 jours), sans doute à cause du nombre des morsures qu'il avait essuyées à la tête.

La commission remarque qu'un des chiens témoins, trépanés le 6 juin, est pris de rage paralytique ; il est sensiblement affaibli sur ses jambes, la tête est agitée d'une sorte de tremblement choréique, il est mordeur. Enfin on fait mordre par un des chiens témoins du 1er juin devenu furieux :

1° Un chien réfractaire du chenil de M. Pasteur ;

2° Un chien neuf, venu de la fourrière.

Séance du 19 juin. — Dans cette séance la commission fait inoculer en sa présence :

1° Trois chiens vaccinés, reconnus réfractaires par M. Pasteur ;

2° Trois chiens neufs sortis de la fourrière. La matière d'inoculation employée provient d'un fragment de bulbe du premier témoin trépané le 1er juin, pris de rage dès le 13 et mort dans la nuit du 18 au 19. L'inoculation cette fois, se fait dans la veine externe du jarret. On injecte à chaque animal dix gouttes de la dissolution de bulbe dans du bouillon stérilisé. Cette méthode, remarque M. Patseur, n'a pas la sûreté de celle de la trépanation lorsqu'il s'agit de virus de virulence moyenne.

Séance du 20 juin. — Par la méthode intraveineuse, mais à l'aide du virus rabique le plus virulent que possède M. Pasteur,

Digitized by Google

virus beaucoup plus virulent que celui de la rage des chiens des rues, la commission fait inoculer douze chiens dont quatre neufs sortis de la fourrière, à titre de témoins, et 8 réfractaires pris dans le chenil de la rue Vauquelin.

Séance du 26 juin. — Avec le bulbe de second témoin, trépané le 1er juin et mort de rage furieuse le 25, la commission fait inoculer dans la veine du jarret :

1° Un chien témoin venu de la fourrière ;

2° Un chien réfractaire traité par M. Pasteur.

Ce dernier avait été vacciné immédiatement après avoir été mordu par un chien enragé le 9 mars dernier. Un témoin mordu en même temps que lui et par le même rabique avait été pris de rage au bout de 65 jours.

Séance du 28 juin. — M. Paul Simon, vétérinaire, demeurant rue de Pontoise, 3, ayant informé la commission qu'il avait dans son infirmerie un chien enragé furieux, très mordeur et pouvant servir à plusieurs attaques, celle-ci réunit aussitôt quatre chiens : deux réfractaires pris dans le chenil de M. Pasteur et deux témoins extraits de la fourrière. Ces quatre chiens sont mordus par le chien de M. Simon dans la journée du 28 juin.

Telles sont les expériences auxquelles la commission s'est livrée. Elle a pensé, que, dès à présent, et avant qu'elle puisse poursuivre, après les vacances, de nouvelles expériences, elle pouvait utilement faire connaître les résultats qui ont passé sous ses yeux.

Voici, sous une forme abrégée, l'indication de ces expériences.

1° les 1er et 6 juin, ont été inoculés par trépanation et avec un virus de chien à rage des rues : dix chiens, dont cinq vaccinés contre la rage et cinq témoins pris à la fourrière ;

2° les 3, 4, 10, 17 et 28 juin, on a fait mordre, par des chiens enragés de rage dite spontanée des rues, douze chiens dont six vaccinés contre la rage et six témoins.

3° On a inoculé par injection intra-veineuse, le 19 juin, six chiens avec le virus de rage des rues, le 20 douze chiens avec un virus très virulent, sortant du bulbe d'un lapin de quarante-sixième passage, c'est-à-dire ayant passé successivement dans une série de quarante-six lapins. M. Pasteur a démontré expérimentalement, devant la commission, que ce virus donne la rage aux lapins en 7 ou 8 jours et aux chiens en 8 ou 10 jours, quand on applique la méthode de trépanation. Enfin, le 26 juin, on a encore inoculé deux chiens, avec le virus d'un témoin mort après inoculation.

Digitized by Google

La commission a donc mis jusqu'ici en observation, dans des expériences de diverse nature, quarante-deux chiens, dont vingt-trois présentés par M. Pasteur comme réfractaires à la rage et dix-neuf témoins n'ayant subi aucune inoculation préventive ou vaccinale.

Les résultats constatés par la commission jusqu'à ce jour se décomposent ainsi qu'il suit :

Les dix-neuf témoins ont présenté trois cas de rage sur six, à la suite des morsures par chiens enragés.

Six cas de rage sur huit à la suite des inoculations intra-veineuses.

Enfin cinq cas de rage sur cinq à la suite des inoculations par trépanation.

Les vingt-trois vaccinés, au contraire, n'ont pas offert un seul cas de rage.

Cependant, au cours des expériences, un réfractaire inoculé par trépanation, le 6 juin est mort le 13 juillet, à la suite d'une diarrhée avec évacuations noires, qui s'est manifestée chez lui, dans les premiers jours de juillet, dans l'infirmerie de M. Bourrel. Afin de voir si ce chien a pu mourir de rage, on a inoculé son bulbe le 13 juillet, à trois lapins et à un cobaye. Aujourd'hui 4 août ces sujets sont encore très bien portants, et cependant ils ont dépassé le terme habituel où la rage apparaît chez les animaux de leur espèce après l'inoculation intra-cranienne. Ils sont tenus en observation suivie.

Les travaux de la commission sont loin d'être terminés. En multipliant ses séances, en diversifiant les épreuves qu'elle a demandées à M. Pasteur, elle a voulu répondre à l'impatience de l'opinion publique. Il lui reste de nombreux faits à vérifier encore, tout en poursuivant l'examen des divers essais qui ne sont pas encore terminés.

De toutes les séries d'expériences qui lui restent à entreprendre, la plus importante sera celle de la vaccination, faite par elle ou sous ses yeux, d'un grand nombre de chiens neufs, et de la comparaison qu'elle établira ultérieurement entre les chiens, après leur vaccination, et un nombre égal de chiens témoins qui n'auront subi aucun traitement.

En d'autres termes, la série des expériences faites sur les chiens vaccinés par M. Pasteur, a donné des résultats décisifs. Il reste maintenant, à la commission, à soumettre à des épreuves multiples et variées de nombreux animaux qu'elle aura vaccinés de même.

Plus tard, elle aura à s'occuper de la prophylaxie de la rage chez

Digitized by Google

des chiens mordus en créant chez eux, pendant la durée de l'incubation, une immunité capable d'empêcher le virus de la morsure de déterminer la rage.

BOULEY, BÉCLARD, E. TISSERAND, VILLEMIN, PAUL BERT.

CHOLÉRA

QU'Y A-T-IL A FAIRE EN TEMPS DE CHOLÉRA (1)

Quelle est la conduite à tenir en temps de choléra? Tel est le sujet d'une remarquable conférence que vient de faire, à l'Académie de Pétrarque, à Arezzo, M. THOMASI CRUDELI, l'éminent professeur d'hygiène expérimentale à l'Université de Rome. Nous sommes heureux de nous faire, auprès de nos lecteurs, l'écho de cette parole si autorisée et si propre à calmer la panique de la foule, les excès de précautions préventives et de zèle administratif.

Le savant hygiéniste commence par résumer l'histoire naturelle de la maladie; c'est la seule étude qui puisse suggérer les vrais moyens de défense contre le fléau.

A son avis, le nom de choléra asiatique n'est pas assez précis. C'est le choléra *bengalais* qu'il faudrait dire, puisque depuis des siècles il était resté confiné au Bengale, d'où il n'est sorti, pour la première fois, qu'en 1817. Pour que le mal bengalais dépasse ses frontières et se répande au dehors, il ne suffit pas seulement que des hommes malades aillent porter la contagion à d'autres hommes sains; son expansion est surtout déterminée par un ensemble de circonstances telluriques et météoriques favorables, qui donnent lieu, en dehors de l'organisme humain, au développement du germe morbigène. C'est ce qu'a démontré une observation séculaire. C'est ce qui se passe dans le delta du Gange, au berceau même du mal, et ce qui explique sa bénignité à certaines époques, et sa sévérité pendant une autre série d'années. Le germe, qui a trouvé une vie nouvelle dans les tissus malades, en sort avec les

(1) Journal d'hygiène.

Digitized by Google

déjections des individus frappés, se multiplie dans le sol, infecte l'atmosphère, qui devient à son tour agent de contagion. Ce germe est un schistomycète vu pour la première fois (c'est ici le lieu de faire cette revendication) par Pacini, à Florence, en 1854. Mais, à cette époque, le temps n'était pas aux microbes, comme aujourd'hui. On se moqua de Pacini. Il ne fut pas plus heureux quand, en 1867, il revint à la charge, et parla de nouveau de sa découverte ; et ce n'est que trente années plus tard, après les travaux de Koch en Égypte et aux Indes, que quelqu'un pensa à rendre justice à ce vaillant anatomiste.

De son foyer d'origine, le choléra n'est que trois fois parvenu jusqu'à nous. Chaque fois, il fit le tour de l'Europe en huit ou neuf ans ; chaque fois, il disparut complètement.

Il est des régions réfractaires au bacille cholérigène. Lyon, par exemple, grand centre de population et d'industrie, placé au milieu de la grande ligne P.-L-M., gîte d'étape presque forcé du choléra, Lyon fut à peu près indemne à chacune de ses trois visites en France, et n'eut guère que des cas externes. Pour d'autres villes, cette immunité est intermittente. Ainsi Florence fut très éprouvée en 1855, alors qu'elle n'était que la capitale d'un petit État, sans grandes communications avec ses voisins. En 1865, au contraire, quoi qu'elle fût devenue la capitale de l'Italie, que de nombreuses voies ferrés permissent vers elle l'afflux considérable d'hommes et de marchandises, avec les mêmes égouts et les mêmes ressources en eaux que dix ans auparavant, en 1865, Florence fut absolument épargnée.

Les causes de ces prédispositions ou immunités locales nous échappent à peu près complètement. Tout ce que nous savons, c'est qu'un sol poreux, facilement perméable, la fréquence des oscillations du niveau souterrain, la stagnation des matières dans des égouts défectueux, offrent aux germes cholériques un fécond terrain de culture.

Quoi qu'il en soit de ces particularités épidémiques, on peut dire en résumé : Le choléra ne pénètre en Europe qu'avec des malades ou des marchandises infectées. Sans cette condition, point de maladie, car l'agent spécifique qui l'a produit, n'a pu trouver jusqu'ici aucun moyen de se fixer dans notre sol, d'y vivre et de s'y multiplier.

Avec cette certitude il est bien naturel de chercher à s'opposer à l'intrusion, chez nous, de tout agent suspect. Mais est-ce praticable ? En d'autres termes, à l'aide de cordons sanitaires, quaran-

Digitized by Google

taines et désinfections, est-il possible de protéger notre frontière contre l'invasion du choléra de Toulon ? En théorie, oui peut-être ; mais en pratique, hélas ! *non* assurément.

Est-ce que la double ligne de douaniers des deux nations qui surveillent à la frontière l'entrée et la sortie des marchandises, est jamais parvenue à supprimer la contrebande ? Est-ce que le contrebandier qui ne redoute pas le fusil du soldat qui veille aux intérêts du fisc se laissera arrêter par la crainte aléatoire de la contagion ou par les peines édictées contre la violation de la quarantaine ? Et si ces milliers d'ouvriers, nos compatriotes, qui vivent en France, pris de panique ou privés de travail, veulent retourner dans leur pays natal, réussira-t-on à leur en interdire l'accès ? Qu'on leur ferme les routes, qu'on leur défende le chemin de fer, qu'on place un garde à chaque sentier, ils entreront par les voies impraticables de la montagne. C'est fatal, et tous les cordons sanitaires imaginables n'entraveront jamais la marche du choléra, pour peu qu'il trouve au delà un bon terrain de développement. Une fois l'épidémie implantée sur le continent, les moyens coercitifs sont toujours impuissants.

Quand la contrée est encore indemne, que l'importation par mer, seule, est à redouter, les mêmes moyens de rigueur n'ont guère plus d'efficacité. Leur échec est certain, parce que : 1° la durée de la quarantaine est inférieure à la période d'incubation de la maladie ; 2° parce que les moyens de désinfection employés sont insuffisants ; 3° parce que la quarantaine est toujours violée. C'est l'histoire de Malte qui, en 1865, fut atteinte par le choléra d'Alexandrie, malgré les mesures les plus rigoureuses. Et si, en 1837, quelques villages de Sicile ont réussi à se protéger, c'est grâce à cette circonstance, tout à fait exceptionnelle, que la population tout entière, affolée par la peur, subordonnant tout intérêt à la crainte de la contagion, abandonnant tout travail, montait la garde elle-même sur les côtes, et recevait à coups de fusil quiconque tentait d'enfreindre les prescriptions sanitaires. Du reste, en fait de préservation cholérique, il faut se garder de juger trop vite. Si l'on avait établi un cordon sanitaire autour de Florence en 1865, on n'aurait pas manqué de lui attribuer un succès dû à une autre cause préservatrice inconnue.

Que faire alors ?

Éliminer tout élément qui, d'après ce que nous savons déjà, fournit au bacille un propice terrain de culture : c'est-à-dire veiller au prompt éloignement des matières fécales et autres détritus

Digitized by Google

organiques ; assurer le bon fonctionnement des égouts ; obtenir leur imperméabilité à tout prix, ainsi que la clôture hermétique de tous les tuyaux de chute qui s'y rendent : c'est le moyen d'éviter l'infection du sous-sol et de l'air atmosphérique. Il faut aussi que le sol des caves et des rez-de-chaussée soit couvert d'un enduit imperméable (ciment, mosaïque), afin de mettre obstacle aux émanations putrides qui peuvent s'échapper du sol, et créent ainsi dans les maisons d'actifs foyers épidémiques ; faire tous ces travaux à l'avance sans trop lésiner sur les fonds nécessaires. Les municipalités y trouveront leur compte, et y gagneront au moins ces beaux deniers qu'on dépense à profusion, et en pure perte souvent, sous le coup de la terreur épidémique.

Et après ? — Attendre alors avec confiance, avec cette petite dose de fatalisme (1) que tout le monde trouve contre la variole et la diphthérie. Ne pas craindre le choléra plus que ces deux autres maladies : puiser quelque force dans cette observation rassurante :

C'est que plus les visites du choléra sont fréquentes dans une région, moins elles sont redoutables pour la population. Ce n'est pas que le mal perde de son activité, ou s'éteigne par une sorte d'acclimatement, mais à chaque apparition de la maladie, elle frappe ceux qui y sont prédisposés, épargne les tempéraments réfractaires, qui lèguent à leurs descendants cette enviable qualité. C'est grâce à cette sélection que les indigènes d'un pays à endémie du même genre que le choléra, finissent par jouir d'une certaine immunité à l'égard de la contagion. C'est grâce à cette sélection que Brésiliens et Mexicains échappent à la fièvre jaune, si terrible pour les nouveaux venus. C'est pour la même raison enfin, qu'à Palerme, sur une population de 180.000 habitants, le choléra qui fit, en 1837, 24.000 victimes, n'en fit plus que 5.324 en 1854 ; et seulement 3.572 en 1865. Si le choléra se montre une quatrième fois chez nous, il n'aura pas cette sévérité d'autrefois ; l'hygiène a fait des progrès incontestables et trois sélections nous ont rendu plus résistants. Ne craignons donc pas, et regardons en face cet ennemi que nous avons déjà combattu.

Le meilleur conseil à donner en temps d'épidémie, c'est de changer aussi peu que possible le genre de vie que l'on mène ordinairement. Ainsi sont nuisibles ces déplacements hâtifs, ces fuites

(1) Ce mot de fatalisme ne nous plaît pas ; nous disons nous, qu'il faut attendre avec une grande dose de confiance la volonté de Dieu qui conduit le fléau des épidémies suivant les lois de sa justice et de sa miséricorde.

H. V.

Digitized by Google

précipitées d'une ville où se sont déclarés quelques cas du mal Bengalais, parce qu'ils apportent un très grand changement dans les habitudes, ce qui, avec la peur, est le plus grand débilitant.

Il est plus nuisible qu'utile de changer complètement le mode d'alimentation. Il est certaines personnes qui maintenant ne veulent plus manger de fruits, et bannissent soigneusement de leur table fruits et légumes. Ces exagérations finissent par troubler l'équilibre des fonctions digestives au moment où il est le plus nécessaire de le conserver.

Prenez, comme à l'ordinaire, les distractions dont vous avez l'habitude. Ces délassements sont aussi nécessaires que le travail modéré.

Ne vous laissez pas leurrer par ces remèdes préservatifs du choléra, que la réclame vante aujourd'hui à grand orchestre. Ils ne peuvent qu'être dangereux, et troubler une fonction quelconque par l'absorption insolite d'un agent chimique inutile. Il n'y a pas de préservatifs du choléra. Le cuivre lui-même que des hommes de valeur ont recommandé en France, est absolument inefficace; il n'a pas empêché de mourir le vaillant docteur Thuillier, membre de la commission scientifique française à Alexandrie (1).

Ne vous effrayez pas à l'approche des malades. Leur contact est absolument inoffensif. Ce sont leurs déjections seules qui sont dangereuses, car elles contiennent la matière contagieuse.

Surtout, n'exagérez pas les précautions antiseptiques. Ces fumigations, prétendues préservatrices, ces inhalations de chlore, sont sans effet. Pour qu'elles aient une action quelconque, il faudrait qu'elles rendissent irrespirable l'air qu'elles aromatisent. Elles ne font qu'irriter les bronches, surtout celles des enfants.

Ce qu'il faut désinfecter à fond, par exemple, ce sont les linges et les effets ayant appartenu aux malades. Trempez-les dans une solution à 3 0/0 d'acide phénique, ou à 2 p. 1000 de sublimé. A Palerme, en 1866, j'avais, annexé à mon service de cholériques, une blanchisserie où étaient apportés tous les effets de mes malades; ils étaient tous passés à la désinfection préalable dans les solutions que je viens de citer; aucune de mes blanchisseuses ne fut atteinte, tandis qu'aux blanchisseries voisines, où ces précautions étaient négligées, 11 femmes sur 30 atteintes succombèrent.

(1) Nous avons fait déjà des réserves sur cette opinion par trop tranchée. Il faut dire qu'on n'est pas certain de l'efficacité absolue de plusieurs agents

Digitized by Google

En un mot, le plus grand calme d'esprit, pas de craintes, la vie de tous les jours, pas d'excès d'aucune sorte, et vous échapperez sûrement à la maladie.

Dr Ch. Schmit.

Nous avons encore reçu sur le choléra, la lettre suivante qui contient une idée et quelques bons conseils.

Biarritz, le 7 août, 1884.

Monsieur le Directeur,

Vous venez de faire paraître dans le journal les *Mondes* du 2 août, une lettre intitulée :

« Comment on évite le choléra. »

Ce moyen d'après M. Vial, consisterait à prendre trois fois par jour un petit verre à liqueur d'eau phéniquée au millième.

Je crois qu'il y a d'autres précautions à prendre pour éviter le choléra :

Les premières précautions sont d'éviter les imprudences et d'éviter les refroidissements.

Nous appuyons cette théorie sur les faits suivants :

Le choléra fait surtout des ravages dans les pays chauds et chez les classes ouvrières.

Ce sont les enfants des ouvriers qui font très souvent des imprudences en mangeant des fruits peu mûrs.

Ce sont également les ouvriers qui sont exposés à des refroidissements, soit à cause de la nature de leurs occupations, soit à cause de l'insalubrité des maisons qu'ils habitent.

Depuis que le choléra a envahi Toulon on parle des conseils d'hygiène ; mais en temps ordinaire, ces conseils sont très rarement réunis ce qui est une faute.

Nos villes et même nos campagnes, laissent beaucoup à désirer au point de vue de la salubrité.

On ne saurait trop le répéter, nos villes devraient être construites sur le modèle de la ville de Barcelone.

Tout propriétaire qui élève une maison ne peut construire que

recommandés contre le choléra ; mais il ne faut pas dire qu'ils sont absolument inefficaces. Les faits rapportés par le Dr Burq sont positifs ; et pour ne parler que d'un remède qui a été recommandé il y a quelques semaines dans nos colonnes, par le savant docteur Tison, nous voulons parler de l'éther sulfurique soufré ; nous apprenons par M. E. Vial notre correspondant de Marseille, que ce remède a parfaitement réussi dans un grand nombre de cas.

H. V.

Digitized by Google

sur les deux tiers de son terrain, le troisième tiers doit être affecté à une cour ou à un jardin, les maisons sont ainsi mieux aérées.

Enfin lorsque des ordonnances, concernant la salubrité, sont affichées, peu de temps après ces ordonnances ne sont exécutées que très incomplètement, elles deviennent donc inutiles !

Veuillez agréer, etc.

JULES MAISTRE.

PHYSIOLOGIE

DU RÔLE BIOLOGIQUE DU FER DANS L'ORGANISATION ANIMALE

(Suite.)

Nous avons dit que, chez les végétaux, la nutrition s'accomplit par l'intermédiaire du fer, qui, d'une part, sert à fixer l'acide carbonique de l'air, en se dissimulant dans la chlorophylle ; et d'autre part, transforme constamment les détritus azotés, contenus dans le sol, en divers éléments d'organisation.

Les végétaux, n'ayant pas de système nerveux proprement dit à alimenter de fluide calorique, ne sont pas soumis, comme nous, à la dure nécessité de se consumer par une incessante comburation. Dans toutes leurs parties ou une action vitale se manifeste, on voit les tissus se développer presque indéfiniment, par l'accumulation de matériaux, qu'aucun agent ne vient désassimiler en séparant leurs éléments de constitution.

Cette absence de combustion implique forcément l'absence de tout dégagement de chaleur; mais, voyons-nous tous les végétaux ne se développer qu'à la condition absolue de recevoir du dehors le calorique latent que l'oxygène et la vapeur d'eau leur empruntent continuellement pour se dégager (1).

(1) Les végétaux absorbent en général, une grande quantité d'eau, qui s'évapore avec plus ou moins de rapidité en abandonnant aux tissus les matériaux

Digitized by Google

Dans l'organisation de l'homme et des animaux, c'est absolument le contraire qui se produit. Chez eux, toute matière organique qui s'assimile est invariablement condamnée à se dissiper en vapeur et en gaz, en ne laissant comme résidus que des sels désassimilés, et quelques rares produits d'élimination essentiellement azotés, que leur trop grande indifférence pour l'oxygène a seule pu préserver de la comburation.

Cette comburation commence, dans les artères, immédiatement après l'absorption. Les composés ternaires, — tels que le sucre, l'alcool, les féculents transformés en glucose etc., — qui ne renferment que du carbone et les deux éléments de l'eau, sont bientôt transformés en vapeur et en gaz sous l'action oxydante des hématies. Quant aux matériaux albuminoïdes, leur décomposition est d'autant plus lente qu'ils sont plus oxygénés et plus azotés,

La comburation de ces derniers corps offre ceci de particulier, qu'elle est, tout à la fois, la cause première et essentielle de la rénutrition et de la dénutrition générales de nos tissus; aussi, pourrait-on admettre pour eux deux périodes distinctes d'oxyda-

nutritifs dont elle est chargée. Par cette vaporisation, chaque litre d'eau emporte, à l'état latent, environ 620 calories que la plante est obligée de fournir; par conséquent d'emprunter à l'extérieur; ce qui explique la sensation de fraîcheur que nous éprouvons au contact ou à l'ombre des végétaux.

Outre cette première cause de l'absorption du fluide calorique, il en est une autre, non moins active, dont personne, à notre connaissance, ne paraît avoir tenu compte jusqu'à présent.

Nous avons vu que, dans la réaction qui produit l'acide carbonique, les atomes de carbone désagrégés s'incorporent, pour ainsi dire, dans l'oxygène, sans qu'on ait pu constater une dilatation appréciable de ce dernier. Or, on conçoit très bien qu'une telle intronisation d'atomes étrangers dans les espaces interatomiques de l'oxygène, ne peut s'effectuer qu'à la condition qu'une proportion définie de calorique latent, équivalente à la quantité de matière emmagasinée, soit expulsée au dehors par la périphérie. C'est ce dégagement de calorique latent qui fait éprouver à nos nerfs, — lorsque son expulsion est suffisamment vive, — la double sensation de la lumière et de la chaleur, caractéristiques des combustions.

Lorsque l'acide carbonique se décompose, la dissociation du carbone et de l'oxygène n'entraîne aucune diminution des espaces interatomiques de ce dernier. Le gaz, bien que débarrassé des atomes hétérogènes, persiste, indifférent, dans son état normal de dilatation; mais il est évident qu'il ne peut le faire qu'à la condition d'emprunter à l'extérieur une proportion définie de calorique latent, équivalente à la quantité de matière qu'il a perdue. Or, cette dissociation a lieu précisément dans les végétaux; et il est facile de calculer que chaque mètre cube d'oxygène qui s'en dégage n'emmagasine pas moins de 4332 calories; soit la quantité de chaleur qui serait fournie par la combustion de 536 grammes environ de carbone pur.

Digitized by Google

tion : celle qui prépare leur assimilation dans l'économie, en les faisant passer à l'état insoluble ; et celle qui, au contraire, amène leur dissociation en les réduisant peu à peu à leur plus simple expression, c'est-à-dire en *urée*.

On conçoit aisément que les matériaux azotés, après avoir passé, dans notre estomac, à l'état de peptones dialysables, ne peuvent arriver à faire partie intégrante de nos tissus qu'à la condition absolue de redevenir insolubles dans le milieu où ils sont placés. C'est ainsi que, sous l'action comburante du fer, chaque peptone en particulier, — tout en conservant son autonomie et son lien d'association avec la matière minérale qui l'accompagne, — s'appauvrit graduellement en carbone et en hydrogène, et finit par se transformer en un produit albuminoïde nouveau, plus oxygéné et plus azoté ; dont chaque molécule isolée, devenue insoluble, va par affinité se fixer au tissu où des molécules de même nature l'ont précédée.

Il est certain que chaque tissu doit posséder sa loi propre de nutrition ; mais nous pensons que la distribution, si précise et si bien ordonnée, d'éléments plastiques hétérogènes, ne peut être régie que par la force attractive de la matière, qui sollicite dans tous les corps les molécules similaires à s'agréger.

Cette attraction élective des molécules, que nous voyons journellement se manifester dans la condensation de tous les corps organiques et minéraux moléculairement divisés, et qui, dès le premier instant de la création, s'est imposée, comme le fondement de l'histogénie, à tous les organismes de la nature, nous explique immédiatement, de la façon la plus simple et la plus correcte, comment une foule de corps que nous introduisons dans le fluide sanguin sont invariablement expulsés, sans avoir rien fourni à l'organisation ; car, dès l'instant que ces éléments ne trouvent pas de similaires organisés dans la trame physiologique, il est certain que leurs molécules ne sont sollicités par aucune attraction, et ne peuvent par suite coopérer à la rénutrition de l'économie.

Et c'est ainsi, que par la simple logique des choses, nous arrivons à comprendre aisément pourquoi *le manganèse*, de même que l'arsenic, le mercure ou le baryum, — quelle que soit d'ailleurs la forme chimique que l'on adopte, — ne peut, *en aucun cas*, devenir partie intégrante de nos tissus.

Quant à savoir si ce métal peut remplacer le fer dans les hématies et remplir, dans les phénomènes de nutrition, le même rôle physiologique, il est à croire que notre lecteur est déjà fixé sur la

Digitized by Google

puérilité de cette question ; car, en admettant que cet élément pût fournir des globules *verts* constitués par un *manganate*, il est de toute évidence que ce dernier se transformerait, dès la première comburation, en peroxyde de maganèse ; lequel ne pourrait revenir à l'état de manganate régénéré.

En résumé nous croyons être fondé à dire que c'est uniquement à l'attraction élective des molécules qu'est dûe cette merveilleuse dispensation de nos matériaux, qu'un génie inconnu semble classer sans cesse et distribuer, avec un admirable discernement, pour réparer les brèches faites à nos tissus par la combustion. Nous ne saurions, pour notre part, concevoir autrement le mécanisme mystérieux de l'assimilation. Quant à celui de la fonction inverse, nous allons voir qu'il n'est peut-être pas aussi difficile à saisir, dans ses traits généraux, que les physiologistes semblent le croire actuellement.

Les éléments azotés, qui composent les tissus mous, et qui par leur constitution se rapprochent de l'albumine, ne tardent pas à se transformer, par une série rapide de réductions, en composés moins complexes, mais de plus en plus azotés, — tels, par exemple, que la *Leucine*, la *Tyrosine*, la *Créatine*, la *Xanthine*, l'*Hypoxanthine*, l'*Acide urique*, etc., — qui ordinairement se comburent dans nos humeurs, en ne laissant d'autre produit d'élimination qu'un résidu d'urée.

Ceux qui, par la nature de leur composition, sont appelés à alimenter les tissus conjontifs et les cartilages, ne s'assimilent en général qu'à un degré de comburation un peu plus avancé. Étant ainsi plus pauvres en carbone et en hydrogène (1) ils s'éliminent plus lentement, par la simple raison que l'affinité de l'oxygène naissant, pour les composés albuminoïdes, se manifeste avec d'autant moins de vivacité qu'ils sont relativement plus oxygénés et plus azotés. Mais la dénutrition ne perd jamais ses droits ; et l'action comburante du fer, quelque lente qu'elle paraisse, finit toujours par les amener à leur dernier terme de réduction.

Notre lecteur doit remarquer que si nous parlons ici de l'affinité de l'oxygène *naissant* pour les corps albuminoïdes, c'est uniquement par opposition avec l'oxygène *libre* de l'atmosphère, qui

(1) Il serait superflu de reproduire les analyses de MM. Dumas et Cahours, Pettenkofer et Voit, etc., qui montrent que l'osséine et ses analogues (*Epidermose ;* subtance des tendons, etc. ;) renferment 2 0/0 d'oxygène et 2 0/0 d'azote de plus que les autres composés albuminoïdes.

Digitized by Google

ne manifeste, on le sait, aucune affinité spontanée pour les hydrates de carbone et les composés protéiques en général.

Pour que cette affinité puisse se produire, il faut de toute nécessité : ou bien que, par une préalable acquisition de chaleur, les éléments de ces divers corps se transforment d'abord en vapeur ou en gaz, et acquièrent ainsi une capacité calorique en rapport avec celle de l'oxygène (*Combustion vive*); ou bien que le gaz oxygène lui-même *se fixe* tout d'abord sur le fer ou sur un ferment, et se réduise ainsi, par une frêle combinaison, à un état de condensation analogue à celui de ces éléments. (*Combustion lente.*)

Cette particularité peu connue vient parfaitement à l'appui de notre théorie, et nous fournit un puissant argument contre ceux qui allègueraient que l'oxygène introduit par la respiration peut se trouver en état de simple occlusion dans les hématies.

Si l'oxygène était simplement occlus, — autrement dit, s'il était condensé dans les globules sanguins à l'état de gaz libre, — il est certain que son affinité, pour les corps azotés et hydrocarbonés, ne se manifesterait pas avec plus d'énergie dans notre organisme, qu'on ne la voit se manifester à l'extérieur, quand on tient ces corps exposés à l'air purifié. N'ayant à effectuer en nous que des combustions lentes, il faut donc, pour qu'il puisse agir, qu'il soit d'abord *fixé* par un corps spécial, ayant lui-même, à la température du corps humain, une certaine affinité pour les matériaux destinés à la combustion.

Nous avons déjà dit qu'on ne peut rencontrer ce corps, à l'état de nature, que parmi les *Oxydes ferriques* et les *Ferments*. Or, *il n'y a pas de ferment dans les hématies; — le Fer est le principe actif de l'Hémoglobine; — et chacun connaît son affinité pour les hydrates de Carbone et les matière protéiques en général.*

On voit d'après cela, qu'il serait bien difficile de ne pas conclure avec nous que l'oxygène est réellement combiné dans les globules rouges et que le peroxyde de fer est l'unique support de cet élément (1).

(1) Une dernière preuve que l'oxygène inspiré se trouve bien véritablement en état de combinaison définie avec le peroxyde de fer des globules rouges, nous est fournie par les trois considérations suivantes, confirmées par Hoppe-Seyler, Dybkowsky, Preyer, Stokas, etc, (V. *Virchow's Arch.*, t., IX et XXIX; *Tubing med. chem. Unsters*, t. I; *Medicin. Centr.*, 1866, n° 21) :

1° Que l'oxyhémoglobine renferme, chez tous les vertébrés, *les mêmes proportions de fer et d'oxygène faiblement combiné.*

Digitized by Google

La combustion de nos éléments albuminoïdes doit nécessairement laisser comme résidu toutes les bases et tous les sels qu'ils retenaient en combinaison ; aussi ne voyons-nous pas la nécessité de faire intervenir, comme le font tous les physiologistes, l'acide lactique, ou tout autre agent, pour expliquer une élimination minérale, dont la cause est si naturelle et si facile à déterminer.

Une loi, que nous n'avons vue formulée nulle part, et qui n'est rien moins cependant que la première loi de l'organisation animale, veut qu'*aucun élément minéral ne puisse s'assimiler et faire partie intégrante de nos tissus, s'il ne s'est combiné préalablement, soit dans les aliments, soit dans notre estomac, avec une matière protéique nutrimentive.*

Or, tant que cette matière azotée, qui leur sert de support, garde dans les tissus son intégrité et son caractère albuminoïde, il est clair qu'aucun dissolvant ne saurait s'emparer de nos éléments minéraux, physiquement protégés par la trame insoluble qui les détient. Mais on conçoit qu'il n'en est plus ainsi, quand cette trame elle-même a été dissipée par la combustion, sous forme d'acide carbonique et de vapeur d'eau.

Comment des molécules désagrégées, et dépouillées sans retour du seul lien qui les unissait à la masse compacte, pourraient-elles se maintenir désormais dans un milieu où aucune affinité ne les retient plus? Comment résisteraient-elles, ainsi mises à nu, à l'action dissolvante de l'acide carbonique et de nos humeurs? Alors même que ces molécules dissociées, et par suite sans attraction, resteraient insolubles, il faudrait bien d'ailleurs qu'elles quittent leurs alvéoles et qu'elles cèdent passivement à la poussée continue du liquide en circulation. Et c'est ainsi que, par force physique, s'éliminent spontanément toutes les matières inorganiques assimilées, après que la matière azotée qui les enchaînait s'est désorganisée sous l'action chimique du fer contenu dans les hématies.

E. VIAL.

(A suivre.)

2° Que, malgré les diversités de formes cristallines, de solubilité et de facilité de cristallisation, toutes les espèces d'hémoglobine offrent *les mêmes caractères optiques et les mêmes raies d'absorption.*

3° Que ces caractères optiques se modifient profondément, *et d'une manière uniforme*, sous l'influence des réducteurs, par l'élimination de l'oxygène, et par l'action de tous les agents qui altèrent l'hémoglobine.

Digitized by Google

FACULTÉ CATHOLIQUE

DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LILLE

Nous sommes heureux de porter à la connaissance de nos lecteurs, les renseignements suivants qui peuvent être pour beaucoup d'entre eux de la plus grande utilité :

1° Renseignements généraux.

La Faculté de médecine a été fondée en 1877. Cette création a fait de l'ensemble des Facultés catholiques de Lille une Université complète.

Par une faveur spéciale de la providence, la Faculté a eu à sa disposition, dès le commencement, un hôpital qui a coûté à l'administration des hospices quatre millions ; elle en occupe la moitié, qui comporte près de deux cents malades.

Il a fallu s'établir d'abord, pour les leçons et les collections, dans des locaux qui n'appartenaient pas aux Facultés. Cette installation, déjà satisfaisante, quoique provisoire, était l'objet de l'étonnement des visiteurs. Salles de cours, bibliothèques, musées, collections, laboratoires, tout avait été organisé en d'excellentes conditions.

Un don de 360.000 francs a permis de construire un édifice définitif qui peut suffire à tous les développements ultérieurs. D'aspect imposant, avec toutes les dépendances nécessaires, salles de dissection, jardin botanique, etc., il est indépendant des vastes bâtiments des Facultés.

Outre l'hôpital, dont il n'est séparé que par la largeur d'une rue, et qui lui offre des sujets d'études nombreux et variés, la Faculté possède deux dispensaires, dont l'un est dirigé par les Sœurs de Saint-Vincent de Paul, et où plusieurs de ses professeurs soignent gratuitement les diverses maladies. Les consultations ont lieu chaque jour et sont d'excellentes leçons pour les élèves, qui peuvent voir passer sous leurs yeux plus de quinze mille malades chaque

Digitized by Google

année. Un deuxième dispensaire, dirigé par les religieux de Saint-Camille de Lellis, destiné surtout à des opérations spéciales, possède la meilleure installation hydrothérapique de Lille. Cet établissement est appelé à rendre dans l'avenir les plus grands services aux malheureux auxquels il offre un asile, et aux étudiants à qui il fournit déjà l'occasion d'exercer leur zèle et de reconnaître leurs aptitudes.

La Faculté a aussi une Maternité pour les cours d'accouchement, et une école qui prépare des sages-femmes dignes de leur importante mission.

Ce n'est pas sans admiration que l'on voit de si grands résultats obtenus en si peu d'années, uniquement par les ressources de la charité, dans les conditions les plus défavorables de lutte et de persécution, et malgré les sacrifices qu'impose pour les écoles, et les œuvres diverses de préservation sociale, l'impiété officielle.

2° Personnel.

Professeurs.— La Faculté de médecine, et les Facultés des sciences et des lettres, comptent parmi leurs professeurs d'anciens doyens ou professeurs des Facultés de l'État. Il y avait une immense difficulté à réunir un personnel nombreux de médecins répondant à des désirs légitimes, et offrant toutes les garanties.

On est parvenu à grouper un corps professoral de vingt-six docteurs, dont la science égale le dévouement. Tous les cours exigés dans les Facultés de l'État sont organisés et fonctionnent.

Les cours ne suffisent pas au zèle des professeurs; des répétitions, des examens, des soins de tous les instants sont donnés aux élèves. On prépare à la fois des médecins, des officiers de santé, des pharmaciens. Au point de vue chrétien, les maîtres donnent l'exemple, non seulement par la pratique religieuse, mais par le concours qu'ils prêtent aux œuvres.

Élèves. — Les étudiants sont en ce moment au nombre d'environ cent quinze, en y comprenant douze élèves sages-femmes qui résident à l'Hospice de la charité maternelle, où elles suivent des cours spéciaux. Ce chiffre est élevé si l'on pense aux obstacles de toute nature que l'œuvre a rencontrés; il est bien faible si l'on songe aux besoins des populations.

Les témoignages sont unanimes pour vanter le travail et la bonne conduite des étudiants. Ce sont d'excellents jeunes gens, qui apportent leur concours efficace à l'action catholique sans que les

Digitized by Google

études en souffrent. Il y a parmi eux des Arabes destinés à porter, dans les tribus, l'amour et l'influence de la France. Il y a aussi des étrangers de plusieurs nations, Belges, Italiens, Arméniens, etc. Les professeurs dirigent ces élèves dans leurs opérations pratiques et s'attachent à éclaircir toutes leurs difficultés; aussi les succès viennent-ils couronner leurs études. Aux examens passés devant le jury de l'État, ils sont reçus dans la proportion de 81 °/₀, ce qui dépasse de beaucoup la moyenne ordinaire. Un grand nombre ont obtenu des mentions honorables.

Déjà la Faculté catholique, bien qu'elle n'existe que depuis cinq ans, avait fait recevoir, à la fin de l'année 1883-1884, 41 docteurs et 15 pharmaciens : des renseignements provenant des personnes les plus autorisées permettent d'assurer que ces jeunes docteurs sont aussi estimés comme médecins que comme catholiques militants et hommes d'œuvres.

Les élèves-médecins sont accueillis dans plusieurs maisons de famille, qui sauvegardent leur foi et leur mœurs, tout en leur laissant la part de liberté indispensable à des jeunes gens : la pension y est de 900, 1000, 1100 ou 1500 francs. Le contact des élèves de théologie, de sciences, de droit et des lettres, est très profitable à tous; il élargit les idées, multiplie les connaissances et, par un échange de tous les instants, que féconde une chrétienne confraternité, développe dans les intelligences, la force en même temps que la souplesse et l'activité.

3° Motifs qui doivent engager toute la France à donner son appui à la Faculté catholique de médecine de Lille.

De tous les côtés on demande des médecins formés dans la Faculté catholique, et on leur assure une position avantageuse. Rien ne prouve mieux le besoin universellement éprouvé de médecins chrétiens. Leur action est un trésor pour les familles, et n'est pas moins utile au point de vue social et religieux. Les élèves qui ont bien suivi les cours de la Faculté catholique de Lille ont, dès leur sortie, une carrière assurée.

La difficulté de se procurer un hôpital, et les sommes énormes que coûtent la première installation et l'entretien annuel, rendront presque impossible, pour quelque temps au moins, la fondation de nouvelles Facultés libres de médecine.

Il y a donc à craindre que la Faculté catholique de médecine de Lille ne soit longtemps encore seule en France.

Digitized by Google

Par conséquent, toute la France a le devoir de la soutenir. Ceux-là mêmes y ont intérêt qui espèrent fonder une Faculté de médecine à côté de celles d'un autre ordre qui existent en vertu de la loi de 1875.

Tout ce qui sera fait pour la prospérité de la Faculté de médecine de Lille tournera au profit des fondateurs des autres Facultés quand le moment sera venu. En effet, ils auront pour eux :

1° l'exemple encourageant d'un succès obtenu ailleurs;

2° des ressources pour le recrutement du corps professoral parmi les savants formés à Lille.

3° un courant d'étudiants dirigé vers Lille, et qui se partagera tout naturellement, en raison des facilités de communication ou d'autres avantages.

Chaque année sortent des séminaires ou des maisons dont l'éducation est religieuse, des élèves qui n'ont pas la vocation ecclésiastique. Un certain nombre se dirigent vers les études médicales et vont à Paris, où ils courent bien des dangers. Ils appartiennent à des familles qui ont tenu à leur donner une éducation chrétienne et qui sont exposées à perdre le fruit de leurs sacrifices. Les diriger vers une Faculté catholique, ce sera les maintenir dans la bonne voie, tout en assurant leur avenir.

Si les parents ont de la fortune, il suffit de leur faire comprendre les avantages que leur offre Lille, même au point de vue de la modicité des dépenses.

Si ces jeunes gens sont sans ressources, il serait très utile de créer dans chaque diocèse une bourse destinée au plus méritant.

Comme la médecine est une profession lucrative, on pourrait même se borner à des avances pour faciliter les études d'un jeune homme qui, devenu médecin, les rembourserait peu à peu, de manière à rendre à un autre le service qu'il a reçu. Ainsi, la bourse se reproduirait d'elle-même. Ce serait une véritable fondation; par ce procédé aussi simple que peu coûteux, chaque diocèse arriverait peu à peu, comme on l'a fait en Belgique, à avoir, dans les villes et dans les campagnes, des médecins instruits et chrétiens dont l'exemple et le dévouement exerceraient la plus heureuse influence.

Digitized by Google

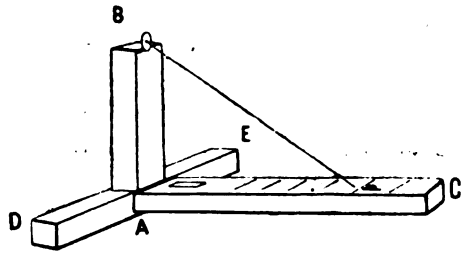
CALCUL DE L'HEURE

Rien de nouveau sous le soleil. Le journal Américain **Science** donne sous le titre : *Cacul du temps sans instrument* la description d'un *instrument,* que chacun peut construire, destiné à prendre les hauteurs du soleil ; cet appareil n'est qu'une simplification de l'astrolabe des anciens navigateurs.

Nous la donnons ici à titre de récréation scientifique :

L'appareil se compose de trois règles montées à angle droit ;

A B d'environ 0 m. 40
A C d'environ 1 m. 50
D E destinée è servir de support.



en B on fixe un disque percé d'un trou rond de 0 m. 003 et on prend exactement la hauteur du centre de cette ouverture au dessus de A C. — Nous l'appellerons *a*. A C étant bien horizontal, ce dont on s'assure avec un niveau à bulle d'air, on abaisse au moyen du fil à plomb une verticale du centre du disque sur cette règle : ce point est le zéro à partir duquel on divise A C en centimètres. Si *a* a 0 m. 40, on peut ne tracer la graduation qu'à partir du quarantième centimètre

L'appareil est prêt. On l'expose au soleil de façon à recevoir sur la règle A C le rayon qui passe par l'ouverture B. Bien entendu A C doit être rigoureusement horizontal et A B vertical. — On lit sur l'échelle A C le point exact F où tombe le centre du point lumineux et on lit on même temps l'heure d'une montre ; nous appellerons A F, *d*.

Si la hauteur du soleil est prise entre les limites de 16 et 45°, il

Digitized by Google

suffira pour la corriger de la réfraction moyenne de multiplier a par 0,9994358 ce qui donnera un facteur fixe b, et alors on aura : Sinus de la hauteur du soleil $= \frac{b}{\sqrt{b^2 + d^2}}$

Connaissant la latitude du lieu et prenant dans des éphémérides la déclinaison, l'angle horaire sera facile à calculer par la formule connue

$$\text{Sin}\frac{1}{2}\,P = \sqrt{\frac{\text{Cos S sin (S-H)}}{\text{Cos L sin }\Delta}}$$

H est la hauteur du soleil
L la latitude
Δ la déclinaison

et $S = \frac{H + L + \Delta}{2}$

L'angle horaire P donnant l'heure vraie, on passera à l'heure moyenne en employant l'équation du temps donnée par les éphémérides.

L'auteur de l'article de **Science** estime qu'on obtient ainsi l'heure avec une approximation de 15 secondes. — Nous en doutons fort, quel que soit le soin que l'on mette à la construction de cette charpente, et ensuite dans son emploi.

B. B.

ARCHÉOLOGIE

Nous avons reçu de M. l'abbé Luco, notre correspondant, la lettre suivante :

Portivy, Saint-Pierre-Quibéron (Morbihan), 6 août 1884.

Monsieur le Directeur,

Je vous écris d'un petit village situé sur le rivage de la mer et à peu de distance de l'île de Thinic, où, l'an dernier, M. Gaillard de Plouharnel, découvrit un cimetière celtique dont je vous ai déjà entretenu. Ma dernière lettre, publiée dans le *Cosmos-les-Mondes*, n° 16 du t. V. ne mentionne que onze cists ou coffres de pierre. Continuée depuis, l'exploration de l'île a mis au jour seize autres cists. Ce cimetière, dont il ne restait plus qu'une partie

Digitized by Google

l'autre ayant été détruite par la mer, comprenait donc encore 27 coffres de pierre de dimensions variées. Sur ce nombre, 14 renfermaient encore des ossements bien conservés, quelques uns même des *squelettes entiers*. Certains cists n'avaient reçu qu'un corps, d'autres en avaient eu deux; dans un, il a même été trouvé jusqu'à 4 squelettes juxtaposés et superposés deux à deux. Les 27 coffres ont donné 22 squelettes, tous dans la position indiquée par ma précédente lettre, c'est-à-dire les jambes recourbées et les bras relevés vers la tête.

Dans ce cimetière, M. Gaillard a recueilli de nombreux objets : des éclats et des outils de silex, des instruments en pierre, des fragments de poterie semblable à celle des dolmens et dont quelques-uns portent les mêmes ornementations que des fragments trouvés dans les dolmens du Port-Blanc, à moins d'un kilomètre de Portivy. Mais rien, dans ce mobilier, ne provient ni des Romains, ni des Gallo-Romains. Ces derniers eurent cependant tout près de là un établissement dont les ruines se voient encore sur le rivage entre Portivy et le fort Penthièvre.

La forme de ces sépultures et la nature de ce mobilier font certainement remonter le cimetière de l'île Thinic à une époque antérieure à l'occupation romaine. Cette conservation des ossements est étrange ; mais c'est un *fait* qui vient brutalement réduire à néant les critiques dirigées contre l'antiquité des squelettes de Port-Blanc. Et ce fait, il n'est plus seul, comme vous allez le voir.

Cette lettre a pour but de vous fournir des renseignements sur une autre découverte que M. Gaillard vient de faire dans cette même région.

A deux kilomètres environ au sud-ouest de Portivy, en un point de la côte portant le nom de *Port-Bara*, un rocher d'une quinzaine de mètres de hauteur est séparé de la terre ferme par une distance d'une douzaine de mètres. Il n'est accessible qu'à mer basse. Perpendiculairement au-dessous de sa crête, encore couronnée d'une petite couche de terre, il recouvre une belle grotte de 8 à 10 mètres de hauteur.

Il y a quelques jours, l'attention de M. Gaillard et la mienne fut attirée sur ce rocher par des élèves de l'école de Saint-Pierre-Quibéron, qui avaient trouvé à son sommet une parcelle de crâne humain et des fragments de poterie très grossière. Nous nous rendîmes ensemble à Port-Bara. La mer entourait encore le rocher que, seul, M. Gaillard put gravir à 4 heures de l'après-midi. Deux heures plus tard, il fallait abandonner la place pour prendre le

Digitized by Google

train et retourner à Plouharuel. Mais l'intrépide explorateur n'avait perdu ni son temps ni sa peine, il avait rencontré dans la couche de terre des ossements assez nombreux et une telle quantité de fragments de poterie qu'il prit la résolution d'y retourner les jours suivants.

Ayant mis son projet à exécution, il m'invita, sur la fin de la semaine dernière, à l'y rejoindre pour voir ses découvertes.

Dans la partie orientale de la couche de terre du sommet, c'est-à-dire du côté par lequel le rocher se sépare du continent, il y avait, à la profondeur d'un mètre, une enceinte en gros galets de mer, large de un mètre et haute encore de 0^m 55. Une couche de terre glaise compacte tapissait le fond et les contours intérieurs de cette enceinte. Ce fond était percé de deux excavations assez profondes et situées à un mètre de distance, l'une ronde, l'autre rectangulaire, et remplies d'un mélange de cendres et de charbons de bois ; elles avaient probablement joué le rôle de foyers. L'enceinte de galets n'était plus entière ; une partie avait disparu dans le précipice qui sépare le rocher de la terre ferme.

Dans l'espace environné par le reste de l'enceinte, j'ai vu, mis à nu par M. Gaillard, sept squelettes humains, tous couchés sur le côté droit, les jambes un peu moins recourbées qu'à Thinic et les bras étendus le long du corps. Ici, pas de coffres de pierre ; les cadavres avaient été tout simplement inhumés dans la terre. De ces squelettes, les uns avaient appartenu à des enfants, d'autres à des adultes et à des vieillards ; les deux sexes étaient représentés. Deux squelettes sont *entiers*, les cinq autres, placés sur le bord du précipice, ont perdu quelques parties de leur extrémité inférieure. Comme aux dolmens de Port-Blanc et au cimetière de l'île de Thinic, la conservation des ossements est parfaite. J'ai eu entre les mains la machoire inférieure d'un adulte à laquelle il ne manquait pas une dent.

Auprès de ces squelettes, M. Gaillard a recueilli :

Plusieurs vases intacts, en terre cuite, les uns unis, les autres portant des ornementations grossières pratiquées à l'ongle et au doigt.

Une grande quantité de fragments de poterie semblable à celle des vases, — toute cette céramique rappelle celle des dolmens ;

Cinq fusaïoles en terre brune cuite, et une sixième en os ;

Des éclats et des outils de silex. — Sur la terre ferme, tout le voisinage de ce rocher est parsemé d'éclats de silex, parmi lesquels il n'est pas rare de rencontrer des outils ;

Digitized by Google

Cinq bracelets ou anneaux en bronze, dont deux enclavent encore des ossements ;

Une épingle en bronze, — ces deux derniers articles et les fusaïoles indiquent des sépultures de femmes ;

Deux monnaies gauloises non encore déterminées et dont le parfait état en rendra l'étude facile.

Quelques parcelles de fer très oxydées et dont il sera probablement impossible de reconnaître la destination.

Il n'est pas nécessaire de faire remarquer le haut intérêt que donne à cette exploration la découverte des deux monnaies gauloises. Ces pièces viennent assigner une date incontestable aux sépultures qu'elles accompagnent.

La conservation parfaite des ossements pendant de si nombreux siècles est certainement un fait étrange ; mais elle ne peut plus fournir un argument contre la grande antiquité des sépultures qui les conservent, comme on avait voulu le faire pour les squelettes du Port-Blanc. A cause de leur état de conservation, peut-être aussi pour d'autres motifs non avouables, on ne devait voir, dans ces derniers, que les restes des *blancs* ou des *bleus*, tués en 1795, dans la triste affaire de Quibéron. Le mobilier qui les accompagnait avait beau protester contre une telle prétention. Il fallait la découverte de l'île de Thinic et surtout la rencontre des deux monnaies gauloises de Bort-Bara pour mettre fin à la critique.

Après ces renseignements sur les cimetières de l'île Thinic et de Port-Bara, je veux, avant de terminer, vous ajouter encore un mot touchant d'autres découvertes récemment opérées par M. Gaillard.

En visitant le riche musée que cet heureux archéologue a déjà formé dans son habitation de Plouharnel, j'ai étudié avec un vif intérêt une vitrine remplie de toute une belle série d'armes en bronze. Mais un autre objet me frappa encore beaucoup plus ; c'est un collier composé de cent et quelques grains de bronze et semblable aux colliers en pierres de nos dolmens. Je ne sache pas que pareille pièce ait déjà été découverte ailleurs.

Tous ces objets, armes et colliers, se trouvaient réunis autour d'une urne contenant des cendres et du charbon. Ils ont été rencontrés par des maçons du bourg de Belz, occupés à extraire des pierres dans la toute petite île de *Néheu*, située dans la rivière d'Etel, entre l'île de Saint-Cado — reliée à la terre par le *Pont du diable* — et le moulin à mer de Kerlutu. Malheureusement, les inventeurs ont brisé l'urne et en ont jeté dans la mer les fragments, avec les cendres et le charbon. Tout auprès de ce trésor,

Digitized by Google

M. Gaillard a reconnu et vidé, sans résultat, un cist creusé dans le rocher. Faut-il supposer que ce coffre de pierre avait été précédemment visité et que l'urne et les objets en bronze en avaient été extraits, puis abandonnés auprès, et enfin recouverts de sable et de terre? On ne saurait le dire maintenant. En visitant les lieux, ces jours derniers, j'ai interrogé les susdits maçons; mais de leurs réponses, il m'est impossible de conclure si, oui ou non, armes et urne ont eu quelques relations avec le cist.

De toutes ces découvertes dans les îles et sur les rivages de l'océan, M. Gaillard prétend former un argument solide pour démontrer combien ont été rapides et étendus les empiétements de la mer sur nos côtes morbihannaises.

Je viens de dire que le musée de Plouharnel renferme déjà de grandes richesses archéologiques. Ce n'est pas assez; il faut ajouter que, contrairement à ce qui se pratique ailleurs, même pour des dolmens en plein champs, la visite de ces belles collections est parfaitement *gratuite*. Puisse cet exemple trouver des imitateurs!

LUCO.

ASTRONOMIE PRATIQUE

ÉQUATORIAL SCOLAIRE

Le temps n'est plus où, pour initier les jeunes gens à l'étude de l'astronomie, on se contentait de figures parfois trop peu correctes, tracées sur le tableau noir. Aujourd'hui, des mécanismes plus ou moins compliqués, mais toujours ingénieux, sont mis sous les yeux des élèves pour leur faire saisir, *de visu*, les divers mouvements de la lune et des planètes. Ce n'est pas tout; le professeur, réellement soucieux d'ouvrir l'intelligence de ceux qui lui sont confiés, profite des belles soirées d'hiver pour leur faire déchiffrer quelques fragments de cette magnifique page, écrite au-dessus de nos têtes, en caractères de feu. Mais là, presque toujours, il vient se heurter à plus d'un obstacle. L'un des plus sérieux est la mauvaise installation de la lunette. Presque toujours le pied est un simple altazimut; or, quand le maître a procédé à la mise au point et que l'astre est bien dans l'axe de la lunette, il cède sa place à

Digitized by Google

un élève; mais celui-ci, ordinairement, commence par ne rien voir, et, pendant qu'il cligne l'œil plus ou moins gauchement, la planète ou l'étoile est sortie du champ de la lunette; parfois, dans le second cas, une autre étoile est venue prendre la place de la première, et, tandis que le maître pérore sur la lumière rouge, l'élève, littéralement, n'y voit que du bleu; heureux s'il est assez intelligent pour reconnaître le quiproquo et le signaler à celui qui, seul, est en état de remédier au mal.

Le moyen de faire cesser ces inconvénients est de joindre à la lunette une machine parallactique qui lui fasse suivre le mouvement apparent du ciel; en un mot, de remplacer l'altazimut par un équatorial. Mais, jusqu'ici, une monture équatoriale a coûté un prix tout à fait en dehors des ressources de la plupart des établissements scolaires; c'est, en effet, par milliers de francs qu'il faut compter. Or, d'habiles constructeurs de province, MM. Jussault frères, aidés des conseils d'un amateur intelligent, M. l'abbé Blain, ont résolu le problème de la construction d'un équatorial scolaire à bon marché. Indépendamment de l'avantage que nous avons déjà indiqué, cet appareil permet de donner aux élèves une idée exacte des méthodes employées dans les observations; soit pour déterminer la position d'une comète, etc., soit pour observer les astres en plein jour. En effet, pour obtenir ce dernier résultat avec la monture équatoriale dont nous parlons, une simple lunette de 0,074^{mm} d'objectif suffit.

L'équatorial devient indispensable si l'on veut se livrer à la spectroscopie céleste, ou photographier les astres moins brillants que le soleil. Il rend très facile l'étude des taches de ce dernier par la méthode de projection.

Nous n'entrerons pas dans la description détaillée de cet appareil qui, dans son ensemble, ne diffère des équatoriaux connus que par des détails de construction. Nous dirons seulement qu'un trépied solidement établi supporte une plate-forme sur laquelle se place, par l'intermédiaire de vis calantes, un bâti de fonte, lequel sert de support aux coussinets qui soutiennent les deux axes d'acier et aux autres pièces dont l'énumération serait fastidieuse. Le cercle horaire a 18 centimètres de diamètre, et porte des divisions qui permettent d'apprécier, même sans vernier, la minute de temps. Le cercle de déclinaison a 20 centimètres de diamètre, et porte 720 divisions; ce qui donne le demi-degré sans vernier. Une vis de rappel permet de donner à la lunette, par l'intermédiaire d'une tige articulée, un mouvement lent et précis. Un système

Digitized by Google

d'enclanchement des plus simples permet de substituer au mouvement lent un mouvement rapide, si on le désire.

Le mouvement d'horlogerie se trouve maintenu au dessous par un bâti en tringles de fer, et garanti par une cage en noyer.

Une difficulté, c'était le changement de latitude ; mais elle a été tranchée par une disposition aussi simple qu'ingénieuse, qui permet d'obtenir très rapidement le parallélisme à l'axe du monde, pour toute latitude comprise entre le 40e et le 50e parallèle ; et, après avoir examiné l'appareil, nous croyons qu'il serait très facile aux inventeurs d'étendre ces limites, si on le leur demandait.

Inutile d'ajouter, après ces détails, que cet équatorial peut rendre autant, sinon plus de services, aux observatoires populaires et aux simples amateurs, qu'aux établissements d'institution. Aussi, croyons-nous que cet appareil est appelé à un véritable succès, et que tout possesseur de lunette astronomique, voudra y joindre un pied équatorial scolaire.

Ajoutons, pour être utile à ceux qui veulent faire cette acquisition, que le pied parallactique se vend 350 francs ; mais, on peut acheter séparément la monture équatoriale, 225 francs, et l'horloge guide avec le support, 125 francs. S'adresser, pour renseignements supplémentaires, à M. l'abbé Blain, à l'institution des sourds-muets de Poitiers ; et pour les achats, à MM. Jussault frères et Cie, à Merçay, par Vivonne (Vienne).

C. Maze.

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU LUNDI 4 AOUT 1884.

Résumé par M. l'abbé Maze.

Réponse à deux notes de M. Wroblewski, par M. L. Cailletet — M. Cailletet demande l'ouverture d'un pli cacheté, déposé le 12 décembre 1881, d'où il résulte qu'il a eu recours au formène dès cette époque pour l'obtention des basses températures.

Influence de la température sur l'hygroscopicité de la terre

Digitized by Google

végétale, par M. Th. Schlœsing. — Pour un même état hygrométrique de l'atmosphère, la terre prend *à peu près* une même humidité, indépendamment des variations de température comprises entre 9° et 35°.

Il y a lieu de penser que cette conclusion s'étend à beaucoup d'autres substances, douées d'hygroscopicité, et notamment au cheveu de l'hygromètre de Saussure. Si cet instrument indique, avec une exactitude jugée suffisante, l'état hygrométrique de l'air, indépendamment de la température, c'est sans doute parce que le cheveu prend à peu près la même humidité pour un même état hygrométrique de l'air réalisé à des températures différentes.

Rapport sur diverses Communications relatives au choléra. — La commission a eu à examiner quarante-trois lettres, notes ou mémoires, adressés à l'Académie et relatifs au traitement du choléra asiatique. Cet examen n'a fourni aucun résultat qui mérite d'être pris en considération.

M. J.-B. Schnetzler a reconnu dans une observation récente que la bactérie du foin (*Bacterium subtile*), l'un des microbes les plus résistants, puisqu'il survit pendant une heure à l'action de l'eau bouillante, est tuée instantanément par l'acide formique. L'eau ainsi acidulée peut être impunément introduite dans les voies digestives : il y aurait intérêt à l'essayer sur le microbe du choléra.

Tremblements de terre. — La commission sismologique suisse, annonce qu'on a compté, pendant l'année 1881, 166 secousses, se répartissant entre 37 tremblements de terre distincts. Plusieurs d'entre eux ont été ressentis dans les départements voisins de Genève (3 mars, 9 juin, 4 juillet, 22 juillet, 5 août, 25 novembre, 17 décembre). A cette époque de fréquents ébranlements du sol, a succédé une période de calme qui dure encore aujourd'hui.

Observations de la comète Barnard, faites à Alger, par M. Trépied. — Le 23 juillet, l'éclat du noyau est comparable à celui d'une étoile du 11e, 5 grandeur ; l'ascension droite est de $16^h\,3^m\,22^s$ et la déclinaison — 37°14' 18".

Sur la valeur absolue de la composante horizontale du magnétisme terrestre à Paris (parc Saint-Maur). Note de M. Mascart. — Calculée par la méthode de Gauss la valeur moyenne de la composante horizontale à l'observatoire du parc Saint-Maur, le 1er juillet 1884, est, en unités C. G. S., $H = 0{,}19414$.

L'erreur probable est inférieure à 0,0001.

Digitized by Google

Sur la décomposition de la fonte blanche par la chaleur. Note de M. L. Forquignon. — La fonte, chauffée dans le vide vers 900° à 1000° pendant plusieurs jours, n'a éprouvé ni fusion, ni ramollissement ; elle est devenue franchement malléable. Sa surface s'est recouverte d'une efflorescence grisâtre, terne, qui laisse une trace sur le papier ou sur le biscuit de porcelaine. La cassure est tantôt d'un noir uniforme, comme celle d'un crayon de plombagine, tantôt elle est criblée de points noirs assez gros, disséminés régulièrement dans la pâte métallique. Ces points noirs sont constitués par un graphite *amorphe.*

Cette expérience paraît offrir quelques particularités intéressantes. D'abord la quantité du graphite mis en liberté, quand la température croît, passe évidemment par un maximum, puisque le carbure de fer primitif serait intégralement régénéré par la fusion. En second lieu, on rencontre ici un phénomène bien rare, peut-être même unique : le dédoublement d'un solide homogène en deux autres corps également solides, et sans aucune tension de vapeur appréciable à la température de l'expérience.

Sur la constitution de quelques composés élémentaires du cyanogène. Note de M. G. Calmels. — D'après les expériences de l'habile chimiste, il existe des cyanures et des isocyanures parmi les dérivés les plus simples du cyanogène, et leur constitution se traduit par ceci que, dans les cyanures alcalins, le radical est fixé sur le carbone, tandis que, dans les dernières sections, il est fixé sur l'azote. Seulement, tandis que, pour les cyanures alcooliques, il n'existe qu'un ou deux exemples de formation d'un nitrile à la place d'une carbylamine qui aurait dû prendre naissance, ce qui permet l'existence de deux séries non réversibles (A. Gautier), ici la transposition est la règle, et, d'emblée, le cyanure affecte la constitution qui lui est propre, de quelque manière qu'on cherche d'ailleurs à le produire.

Sur la sensibilité visuelle. Note de M. H. Parinaud. — *La sensibilité pour la lumière,* ou faculté de percevoir la clarté des lumières, peut être modifiée par deux ordres de lésions : les unes *périphériques* sont celles qui intéressent la couche rétinopigmentaire et le pourpre visuel ; les autres *centrales* sont particulièrement celles qui intéressent le système sensitif dans son ensemble.

Toute réduction de la sensibilité pour la clarté des lumières entraîne une réduction corrélative de la sensibilité chromatique ; mais la réciproque n'est pas vraie. La double sensation de *clarté*

Digitized by Google

et de *couleur* ne suppose pas une double impression et une double transmission ; une lumière rigoureusement simple produit les deux sensations aussi bien que les lumières composées.

Recherches sur le rôle biologique de l'acide phosphorique. Note de M. A. MAIRET. — Le travail musculaire emploie pour se produire de l'acide phosphorique ; en outre, lorsque l'intensité du travail dépasse la richesse de l'alimentation, il augmente l'élimination par les urines de l'azote et de l'acide phosphorique uni aux alcalis.

De la durée de l'immunité vaccinale anticharbonneuse chez le lapin. Note de M. FELTZ. — Les expériences de l'auteur semblent montrer que la durée de l'immunité vaccinale serait pour le lapin de 17 à 18 mois ; mais rien ne prouve qu'elle soit la même pour d'autres animaux.

Sur la boîte *à spermaceti.* Note de MM. POUCHET et BEAUREGARD. — On sait qu'après avoir ouvert le front du cachalot, on puise à seaux le spermaceti à l'état fluide, dans de grands réservoirs dont l'ensemble est désigné par les pêcheurs sous le nom anglais de *case* (boîte). Sa structure ne rappelle d'ailleurs aucun organe connu chez les mammifères.

Les auteurs de cette note ont cherché à résoudre cette question de l'homologie des cavités à spermaceti, sans pouvoir la résoudre d'une manière certaine, faute des matériaux nécessaires.

Sur le terrain carbonifère des Pyrénées centrales. Note de M. L. LARTET. — Par l'étude de la faune des schistes de Larbout, M. Lartet est arrivé à conclure que ces schistes appartiennent au carbonifère inférieur.

Sur la composition et les qualités de la houille, eu égard à la nature des plantes qui l'ont formée. Note de M. AD. CARNOT. — Les analyses et les expériences de l'auteur montrent que l'âge de la houille et les circonstances diverses qui ont présidé à sa formation, n'ont pas seuls influé sur ses propriétés ; lorsque toutes ces circonstances ont été absolument identiques, les différentes espèces forestières ont donné naissance à des houilles de qualités sensiblement différentes.

Production artificielle de la wollastonite. Note de M. ALEX. GORGEU. — *Sur la wollastonite artificielle.* — Lorsque l'on maintient fondu pendant une demi-heure, au rouge cerise, au sein d'un courant d'air humide, un mélange de 1^{gr} de silice, de 1^{gr},5 de

Digitized by Google

chlorure calcique et de 3gr de sel marin, on obtient comme résultat de l'opération un mélange de chlorure en excès, de silicates chlorurés en petite quantité, des grains ronds de tridymite et surtout de longs prismes. Le culot concassé, traité par l'eau froide, puis soumis à l'action de l'acide acétique faible, ne laisse plus insoluble qu'un mélange anhydre de silicate et de tridymite facile à analyser. La composition du silicate correspond à celle de la wollastonite, ce qui est confirmé par l'analyse physique et optique.

Origine des phosphorites et des argiles ferrugineuses dans les terrains calcaires. Note de M. Dieulafait. — En attaquant deux poids égaux de roches (des régions à phosphorites), l'un par un dissolvant non oxydant, l'autre par un dissolvant oxydant, on constate que l'acide sulfurique est généralement en quantités bien plus considérables dans le liquide oxydant que dans l'autre; pour certains échantillons, la différence s'est élevée de 1 à 7. De là, cette conclusion que, si ces roches sont traversées par des eaux aérées, 1° il se formera de l'acide sulfurique, qui attaquera la roche; 2° l'attaque de ces roches a eu lieu pendant la période tertiaire, et même pendant un temps limité et très spécial de cette période; 3° enfin l'acide carbonique, comme on le sait, est suffisant pour attaquer les roches calcaires.

En faisant le jaugeage des cavernes, galeries, etc., à phosphorites, en calculant la quantité de phosphate de chaux contenue dans le calcaire disparu, l'habile minéralogiste a constaté que le phosphate de chaux aujourd'hui *isolé dans les cavernes* ne représente pas un *dixième* de celui qui existait dans les calcaires disparus. Il est dès lors certain que la destruction des calcaires sous l'action d'une eau acide serait complètement suffisante pour expliquer l'origine de toutes les phosphorites existant dans les gisements connus du sud-ouest de la France.

M. A. Soucaze adresse la description des effets produits par un coup de foudre, à Campan, le 24 juillet dernier.

L'auteur signale, en particulier, le fait suivant : « A côté du bâtiment du télégraphe, se trouve une petite maison, composée d'une seule chambre recevant son jour par la porte d'entrée, et qui, pour le moment, se trouvait dans l'obscurité, la porte étant fermée à cause de l'orage. Il y avait un homme malade au lit, et une femme, près de la cheminée, allaitait un enfant. La surprise et l'effroi de ces gens furent grands, en voyant entrer, par la porte fermée, une masse de feu *qui ne fit qu'un pas dans la chambre,* qu'elle éclaira

Digitized by Google

d'une vive clarté pendant quelques secondes, après quoi elle sortit par le même chemin, sans faire aucun mal ni aucun dégât. »

M. Tardy adresse une note intitulée : « Hypothèse sur la température de la zone des protubérances du soleil. »

L'auteur suppose que, dans cette zone, l'hydrogène est rendu lumineux par une atmosphère d'oxygène : la température serait alors celle de la fusion du platine ; la température de la zone intérieure serait encore plus élevée.

AÉRONAUTIQUE

La direction des ballons

Depuis longtemps nous savions que de sérieuses études sur la construction et la direction des ballons, se faisaient à Meudon. Toutefois, nous ne soupçonnions pas que le succès vint de si tôt couronner l'œuvre des savants officiers attachés à ces études. Aujourd'hui c'est un fait accompli. Le 9 août on a vu s'élever dans les airs et évoluer à l'aise un ballon de forme allongée. Cet allongement est de beaucoup plus considérable que celui de l'aérostat de M. Dupuy de Lôme, à tel point qu'un des témoins de l'expérience a comparé ce nouvel appareil à un cigare. Sous ce ballon se trouvait une nacelle également très allongée, munie d'une hélice à son avant et d'un gouvernail à l'arrière. L'hélice était mise en mouvement par un moteur électrique d'une grande puissance et d'une grande légèreté ; les piles qui l'actionnaient sont aussi très légères.

Nos lecteurs désireraient sans doute quelques détails, tant sur la construction de l'aérostat que sur le moteur et les piles, mais des raisons d'intérêt patriotique ne nous permettent pas de les satisfaire sur ce point. Nous nous contenterons de dire que l'ingénieux mécanisme peut donner au ballon une vitesse propre de plus de vingt kilomètres à l'heure.

Cela dit, voici quelques détails sur l'expérience de samedi.

Les aéronautes laissèrent d'abord le ballon monter à une hauteur un peu supérieure à celle du plateau de Châtillon. A ce moment, ils mirent en mouvement leur hélice, et l'on vit alors un merveilleux spectacle.

Digitized by Google

L'aérostat s'ébranla lentement d'abord, accéléra peu à peu son allure, et on le vit se diriger vers l'est avec la vitesse d'un cheval au galop. Bientôt il sortit de l'enceinte du parc de Chalais et s'engagea au-dessus de la forêt de Meudon. Au bout de quelques moments, on vit le gouvernail se mouvoir et le ballon évoluer avec la précision d'un steamer; l'aérostat atteignit bientôt le Petit-Bicêtre et Villacoublay. Il effectua en ce moment un virage complet et revint sur ses pas en décrivant une courbe majestueuse. Enfin, après vingt-cinq minutes de voyage, il atteignit exactement son point de départ, et descendit, après une série de manœuvres habiles, dans la pelouse même d'où il s'était élevé. Cette pelouse est aussi exiguë que possible, et n'a guère que 150 mètres de longueur sur 75 de largeur environ. Elle est entourée d'obstacles redoutables, grands arbres, bâtiments élevés, étang de plusieurs hectares, etc.

Il fallait aux aéronautes une grande audace et une prodigieuse confiance dans leur appareil pour essayer d'atterrir dans un aussi petit espace. Pour tous les spectateurs de cette expérience, c'est là un véritable tour de force. Après une pareille expérience, on peut dire, sans aucune exagération, que le problème si longtemps cherché est enfin résolu, et que la route de l'air est ouverte.

Ce qui semblait hier une utopie est aujourd'hui passé dans le domaine des faits. Un ballon est parti de son port et y est fidèlement revenu avec une précision telle qu'on n'aurait pu mieux faire avec un bateau à vapeur.

Cet aérostat était monté et dirigé par le capitaine du génie Ch. Renard, directeur des ateliers d'aérostation de Meudon, et à qui notre pays doit déjà tant de découvertes utiles et d'applications heureuses de l'instrument des Montgolfier et des Charles à l'art de la guerre. Le capitaine Ch. Renard était accompagné du capitaine Arthur Krebs, qui a été pendant près de six années son collaborateur et qui doit partager avec lui tout l'honneur de cette merveilleuse invention. C'est une gloire pour l'armée française d'avoir dans son sein des hommes de cette valeur.

C'est aussi une grande gloire pour la nation française d'avoir complété la découverte de Montgolfier en transformant la bouée aérienne en un navire aérien dirigeable.

La navigation aérienne est aujourd'hui doublement un art français mais les bienfaits de la nouvelle découverte s'étendront évidemment sur le monde entier.

Nous sommes à la veille d'une révolution complète dans l'art de

Digitized by Google

la locomotion, révolution dont les conséquences sociales et internationales dépasseront probablement les prévisions les plus fantaisistes.

Toutefois quelque beaux que soient les résultats obtenus, ils ne sont pas encore tels qu'il ne reste plus rien à faire car il suffirait d'un vent contraire, n° 3 de l'échelle marine, pour rendre le ballon stationnaire ; une forte brise l'entraînerait avec elle. Espérons donc que l'administration militaire assurera aux savants inventeurs le moyen de perfectionner leur œuvre. Car il y a là pour la France quelque chose de plus sérieux encore qu'une question de point d'honneur.

D'ailleurs il ne faut pas oublier que l'expérience dont nous venons de rendre compte a été faite avec un aérostat d'assez petite dimension ; or, il y a tout intérêt à la recommencer avec un ballon de très grande taille : car, tous les géomètres le savent, la résistance que le vent oppose au ballon ne croît que comme le carré des axes de celui-ci tandis que la puissance de l'appareil croît comme les cubes des mêmes axes.

C. Maze.

NOUVELLES ET FAITS DIVERS

Les planchers en asphalte. — M. H. de Parville a inséré dans ses *Causeries scientifiques*, une remarque assez curieuse au sujet de l'effet que produiraient sur les ouvriers les parquets en asphalte :

Voici, dit-il, des faits qui nous paraissent bien singuliers, et sur lesquels il nous paraît utile d'appeler la discussion. M. Kœchlin-Schwartz, vient de signaler la curieuse influence du revêtement du sol des ateliers sur les pieds et les jambes des ouvriers qui y travaillent. Autrefois les fabriques, les filatures notamment, étaient de grands bâtiments à 4, 5, 6 étages, dont les planchers étaient en bois; aujourd'hui on fait plus volontiers de simples rez-de-chaussée, recevant la lumière par le haut, et dans lesquels les planches de bois ont été remplacées par de l'asphalte, du ciment, des carreaux ou des briques. Or, dit M. Kœchlin-Schwartz, autre-

Digitized by Google

fois, du temps des planches en bois, on ne constatait rien d'anormal dans l'état des pieds et des jambes des ouvriers, tandis qu'aujourd'hui un très grand nombre d'entre eux ont les jambes enflées.

« Cependant le travail, qui durait autrefois 12, 13, jusqu'à 15 heures est réduit maintenant à 10 heures, et les conditions hygiéniques des ateliers sont bien meilleures.

« Les ouvriers se rendent très bien compte de la situation sans pouvoir l'expliquer; ils redoutent par-dessus tout de travailler dans un atelier dont le plancher est recouvert d'asphalte; jamais on ne trouvera un ouvrier qui restera pieds-nus sur l'asphalte, tandis qu'il y restera fort bien sur des planches, voire même sur des briques. En général, ils cherchent, pour y poser les pieds, un bout de planche ou une natte à placer sur l'asphalte. Pour eux, l'asphalte est la cause du mal; le ciment est moins à redouter, mais il l'est encore; après le ciment, les carreaux, puis les briques seraient supportables. L'asphalte ferait positivement gonfler leurs jambes.

« On ne comprend guère cette influence de l'asphalte; ce n'est pas le froid, puisque le ciment, la brique, les carreaux, produisent sur les pieds la même impression. L'enflure n'est généralement que pénible, sans être douloureuse; elle ne paraît tenir en rien de la goutte ou du rhumatisme. C'est une simple enflure; mais quelle en est l'origine? d'où provient-elle? Nous espérons qu'en signalant le mal on finira bien par étudier sérieusement, et par fournir une explication rationnelle qui nous conduira au remède. »

Il est difficile de constater, quant à présent, si l'action des parquets en asphalte est réellement nuisible à la santé des ouvriers; mais on pourrait peut-être risquer une autre explication des désagréments observés : on a remarqué que l'asphalte, manquant complètement d'élasticité, se comporte comme un corps très dur; ainsi, un objet d'une certaine fragilité, qui ne se casse pas en tombant sur un parquet de sapin ou même de chêne posé sur lambourdes, se casse en tombant sur un plancher d'asphalte et qui plus est, sur un parquet de chêne posé directement sur asphalte; ne serait-ce pas la dureté ou plutôt l'absence d'élasticité de l'asphalte sous le pied qui ferait enfler les jambes des ouvriers?

Nous livrons cette explication pour ce qu'elle vaut, *caveant medici!* H. V.

Les grandes villes du monde. — En 1789, Paris comptait 650.000 habitants, et il n'y avait en France qu'une seule autre ville de 100.000 âmes, c'était Lyon. Lille, qui a aujourd'hui 170.000 habi-

Digitized by Google

tants, n'en avait que 13.000, et Saint-Étienne, qui en a 126.000, était une pauvre cité de 9.000 âmes. Londres ne renfermait pas 1 million d'habitants. Cinquante ans plus tard, vers 1810, le mouvement de progression des villes s'était accentué, mais encore avec une lenteur bien grande relativement à ce qui se passe sous nos yeux.

Ainsi, en 1836, la population de Paris n'atteignait pas 900.000 âmes ni celle de Londres 1.500.000 ; Bordeaux n'arrivait qu'à 99.000 âmes ; Lyon et Marseille qu'à 150.000 ; Berlin était une capitale de 250.000 âmes, c'est-à-dire ayant 100.000 âmes de moins que Lyon aujourd'hui ; Vienne ne comptait que 300.000 habitants. Si nous franchissons l'Atlantique, nous aurons à signaler des différences plus saisissantes encore.

Le recensement de 1836 attribue à New-York 270.000 âmes, celui de 1880, 1.206.000 : à Brooklyn, 20.000 âmes, contre 556.000 en 1880 ; à Saint-Louis, 10.000 âmes, contre 350.000 ; Philadelphie, 190.000 contre 847.000 ; enfin Chicago, inconnu en 1836, est actuellement une ville de 500.000 âmes.

En 1882, on comptait en Europe quatre villes ayant plus d'un million d'habitants : Londres, 3.833.440 ; Paris, 2.225.910 ; Berlin, 1.222.550 ; Vienne, 1.103.110. Venaient ensuite Saint-Pétersbourg, avec 876.570 habitants, Moscou et Constantinople avec 600.000 âmes, Glascow et Liverpool avec plus de 500.000 âmes ; Naples et Manchester avec plus de 400.000 âmes. Puis dix villes ayant plus de 300.000 âmes : Lyon, Birmingham, Marseille, Madrid, Buda-Pesth, Amsterdam, Varsovie, Dublin, Rome, et au moins quinze villes ayant plus de 200.000 âmes.

Le journal l'*Economiste* qui nous fournit ces renseignements oublie de nous dire, si à mesure que les populations urbaines ont augmenté en nombre, elles sont devenues plus morales ! Si les Babylones modernes n'ont pas encore atteint leur antique sœur dans ses gigantesques proportions, elles l'ont certainement égalée, par l'abondance de leurs vices.

Nécrologie Thénard. — **L'Académie des sciences vient encore de faire une perte. M. le baron Thénard est mort vendredi dernier dans son château de Talmey (Bourgogne), frappé d'une attaque d'apoplexie. Ses funérailles ont eu lieu mercredi (13 courant), à 11 heures et demie, au château de la Ferté.**

Depuis dix-huit ans, le baron Thénard était membre de l'Académie des sciences ; il avait succédé à Moquin-Tandon dans la section d'éco-

Digitized by Google

nomie rurale. Quoiqu'il ne fût âgé que de soixante-cinq ans, ce savant distingué, digne fils du fameux chimiste dont la renommée est universelle, donnait des inquiétudes sur sa santé à ses confrères et à ses très nombreux amis. Depuis quelque temps, il n'assistait que rarement aux séances hebdomadaires de l'illustre compagnie dont il faisait partie, et même pendant ces derniers mois, on ne l'y voyait plus. Nous reviendrons prochainement sur ses travaux scientifiques.

A l'époque de la guerre franco-allemande, le baron Thénard fut emmené en Allemagne pour servir d'otage. Malgré les protestations qui surgirent alors, il ne revint en France qu'après la signature de la paix.

Le baron Thénard sera vivement regretté ; son affabilité et sa bienveillance étaient acquises aux nombreuses personnes qui avaient recouru à sa science et à son expérience. Il était chevalier de la Légion d'honneur.

L'eau à Paris. — L'ingénieur en chef des eaux de la Ville, M. Couche, doit incessamment quitter Paris pour aller entreprendre sur place, dans les vallées de l'Eure, de l'Yonne et de la Cure, des études en vue d'amener dans la capitale de nouvelles eaux de source. A l'heure actuelle, Paris dispose d'un volume d'eau de source de 100,000 mètres cubes par jour. Le projet consisterait à tripler cette quantité.

Commission supérieure d'assainissement de Paris. — Nous apprenons avec plaisir la nomination, par le préfet de la Seine, à la date du 1er juin, et comme membre de la commission supérieure d'assainissement de Paris, de notre savant et distingué confrère M. le Docteur de Pietra-Santa, secrétaire général de la Société française d'hygiène, rédacteur en chef du « Journal d'Hygiène », et dont l'activité est infatigable pour toutes les questions de science sanitaire.

Papier à calquer. — Le mode de préparation suivant est un des meilleurs : On fait dissoudre gros comme une noix de cire blanche dans un demi-litre d'essence de térébenthine, et, après s'être procuré le genre de papier convenable, on passe sur les deux côtés, au moyen d'une brosse douce, une couche de ce liquide. On suspend la feuille dans un endroit chaud pour la faire sécher. On peut s'en servir quelques jours après.

Le Directeur-Gérant. H. VALETTE

Imprimerie du *Cosmos*, DEGUY, gérant, 8, rue François Ier, Paris.

Digitized by Google

LA DIRECTION DES BALLONS

Nous avons annoncé avec détail la semaine dernière l'événement qui s'est accompli le 9 août à l'atelier d'aérostation militaire de Meudon et nous avons salué cette date mémorable en faisant cependant, par la plume de notre savant collaborateur, M. l'abbé Maze les réserves relatives aux applications de ce grand problème, la direction des ballons, qu'on espère avoir résolu.

Les deux officiers qui, après un travail opiniâtre de sept années en cet atelier aérostatique, viennent d'obtenir un premier succès, sont condamnés aujourd'hui a un secret absolu, et ils se sont bornés à transmettre un rapport détaillé au ministre de la guerre.

Lundi 18 l'académie des sciences a reçu avec émotion un message du ministre qui lui apportait communication de la nouvelle. Cette commnication a été faite en son nom par M. Hervé Mangon ; il s'est exprimé dans les termes suivants :

L'aérostation est une science toute française ; la montgolfière, la soupape, le filet, le parachute, etc., sont autant de découvertes françaises. Nulle part on n'a fait autant d'expériences météorologiques par les aérostats que chez nous. Dès l'époque de la Révolution française, les ballons furent employés aux observations militaires ; chacun se rappelle l'emploi qui en a été fait pendant le siège de Paris, qui, s'il ne permit pas de faire communiquer la province avec Paris, la direction des ballons n'étant pas encore résolue, permit au moins de faire communiquer Paris avec la province par des relations à peu près régulières.

Nous ne parlerons pas avec détails des nombreuses expériences entreprises dans le but de résoudre le problème de la navigation aérienne.

Citons toutefois les essais très sérieux de l'ingénieur Giffard en 1852. Pour la première fois, un ballon s'éleva dans les airs emportant avec lui un moteur, qui n'était autre qu'une machine à vapeur, et tout un appareil avec hélice et gouvernail, destinés à faire manœuvrer l'aérostat. En 1872, M. Dupuy de Lôme étudia la question et ses travaux furent très remarqués. Enfin, l'année dernière, M. Tissandier fit des expériences où la machine à vapeur de Giffard, très lourde, fut remplacée par un moteur électrique.

Ces essais, bien qu'élucidant certaines parties du problème, ne conduisirent à aucun résultat pratique. Il n'en est pas de même aujourd'hui : ce résultat pratique a été atteint.

Un ballon a pu être dirigé.

Digitized by Google

M. Hervé Mangon décrit ensuite l'ascension du 9 août dernier. Le temps était calme ; le ballon, de forme elliptique, était muni d'un moteur électrique, d'une hélice et d'un gouvernail ; la disposition spéciale de cet appareil directeur doit naturellement être tenue secrète. M. Hervé Mangon estime que tout le monde comprendra le silence qu'il observe à ce sujet ; tout ce qu'il peut dire, c'est ce que tout le monde a aussi pu voir : le ballon s'est élevé à cinquante mètres de hauteur environ : le capitaine Krebs manœuvrait le gouvernail, et le capitaine Renard maintenait la permanence de la hauteur. Une fois l'hélice animée d'un mouvement de rotation, l'aérostat se dirigea, comme nous l'avons dit, vers l'ermitage de Villebon ; il convient d'ajouter que ce point avait été désigné d'avance. La brise, à ce moment, soufflait de l'est avec une vitesse de cinq mètres par seconde, et le ballon a marché contre le vent. M. Hervé Mangon s'exprime ensuite ainsi :

La brise soufflait de l'est avec une vitesse de 5 mètres par seconde, et la marche du ballon s'est effectuée contre le vent.

Les deux officiers remplissaient des fonctions diverses : tandis que l'un d'eux manœuvrait le gouvernail, l'autre conservait la permanence de la hauteur.

Arrivés au-dessus de l'ermitage de Villebon, l'officier qui tenait le gouvernail agita un drapeau : c'était le signal du retour. On était arrivé à l'endroit désigné, et il s'agissait de revenir au point de départ.

On vit alors l'aérostat virer de bord, en décrivant majestueusement un demi cercle de 300 mètres de rayon environ, et il se dirigea vers Meudon.

Arrivé près de la pelouse, où le départ avait eu lieu, le ballon s'abaissa graduellement, obliqua, fit machine en arrière, machine en avant, et, finalement, atterrit à l'endroit voulu.

Le 9 août est désormais une date mémorable et la gloire de cette journée revient à deux officiers français, dont l'armée peut être justement fière.

Cette communication a causé à l'Académie une certaine émotion.

M. Faye a demandé pourquoi le public parisien n'était pas admis à voir ces admirables expériences, et il a demandé tout au moins qu'un ou plusieurs membres de l'Académie pussent y assister.

M. H. Mangon a répondu que la communication qu'il venait de faire émanait du ministère de la guerre, dont la réserve dans ce cas était facile à comprendre.

Notre collaborateur, M. l'abbé Maze a pu voir le champ de l'expérience ; mais sans pénétrer sous le hangard mystérieux qui garde le secret du ministre de la guerre.

Digitized by Google

Divers journalistes ont fait de même et racontent avec des variantes dans les journaux comment ils n'ont rien vu.

Cependant, nous donnerons quelques détails avec ceux qui ont observé de loin. Le long ballon est plus large à l'arrière qu'à l'avant « comme un cigare » et un filet, vrai chef-d'œuvre, s'adapte mathématiquement à cette nouvelle forme. Le taffetas est très résistant, car le frottement sera plus fort que pour les ballons qui se laissent pousser par le vent.

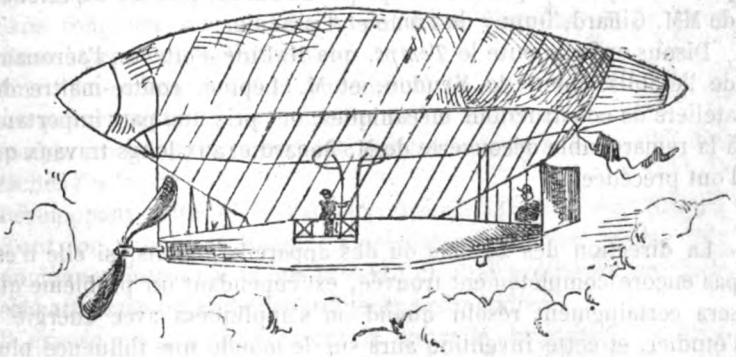
La nacelle contient l'appareil propulseur et donne place à deux voyageurs.

La grosse difficulté était surtout la création d'un moteur assez léger et assez puissant à la fois. Le moteur imaginé par les deux officiers est animé par une série de piles perfectionnées qui fournissent, pendant quelques heures, une force de dix chevaux et qui font mouvoir l'hélice, propulseur de l'appareil.

Le gouvernail paraît des plus simples et se présente sous forme d'une surface pleine rectangulaire.

Le *Temps* assure savoir que de nouvelles expériences auront lieu prochainement et que le ministre autorisera probablement une commission de l'Académie à y assister, un autre journal annonce une excursion au dôme du Panthéon.

Nous attendrons ces nouveaux essais impatiemment pour en rendre compte à nos lecteurs, ajoutant comme le disait ici M. Maze il y a huit jours, qu'il y a un intérêt considérable à renouveler l'expérience avec un appareil plus grand, pour lequel on ne refusera plus les fonds.



Croquis de l'aérostat de Meudon d'après les indications recueillies auprès des témoins de l'ascension.

Digitized by Google

LES INVENTEURS

Un mot sur les inventeurs.

M. le capitaine du génie Ch. Renard appartient à la promotion de 1866 à l'école polytechnique. Il a fait partie de cette promotion de l'école de Metz qui, jetée dans les hasards de la guerre à la sortie même de l'école en août 1870, se comporta si vaillamment. Il fit la campagne de la Loire.

Au début de sa carrière militaire, il vit les efforts tentés pour communiquer avec Paris par les ballons, et il aime a répéter aujourd'hui que si son appareil actuel eut existé, on serait entré et sorti à volonté avec les dépêches.

En 1877 il fut mis à la tête de l'atelier d'aérostation de Meudon qu'il dirigea avec son frère ; il a pour collaborateur le capitaine Arthur Krebs.

Le but de l'atelier était surtout de créer un parc de *ballons captifs* qu'on emmènerait à la guerre pour voir de loin, comme d'une tour très haute, les opérations de l'ennemi ; c'est à ce titre qu'un ou plusieurs ballons de Meudon ont été envoyés au Tonkin pour aider le corps expéditionnaire.

Les premières expériences de MM. Renard ayant brillamment réussi, le ministre de la guerre mit à leur disposition le parc de Chalais, situé près de Meudon, et leur conserva leurs fonctions. C'est alors qu'ayant résolu les problèmes purement militaires, les deux officiers s'occupèrent de la direction des ballons, question qui passionna jadis le public, à l'époque où eurent lieu les expériences de MM. Giffard, Dupuy de Lôme et Tissandier.

Disons enfin, ajoute le *Temps,* que M. Duté-Poitevin, l'aéronaute de l'établissement de Meudon, et M. Lépine, contre-maître des ateliers de constructions mécaniques, ont pris une part importante à la remarquable découverte de M. Renard et aux longs travaux qui l'ont précédée.

*
* *

La direction des ballons ou des appareils volants, si elle n'est pas encore complètement trouvée, est cependant un problème qui sera certainement résolu quand on s'appliquera avec énergie à l'étudier, et cette invention aura sur le monde une influence plus grande encore que l'invention relativement récente des locomotives et des télégraphes ; c'est une transformation qui s'accomplit dans

Digitized by Google

les rapports des hommes et des états entre eux et l'on sent combien les inventions qui semblent à quelques-uns devoir être laissées aux préoccupations des seuls inventeurs et des seuls savants, sont cependant du domaine de tous et se lient sans cesse aux problèmes sociaux, moraux et religieux.

V. DE P. BAILLY.

ASTRONOMIE

L'ORIGINE ET LA NATURE DES TACHES SOLAIRES

M. de Rocquigny, nous adresse la communication suivante au sujet d'un article de M. Pierre Picard, sur l'origine des taches du soleil, inséré dans le n° 14 de ce tome, page 541.

Ce n'est pas la première fois, à ma connaissance, que l'on essaie de rattacher l'origine des taches du soleil à la chute de matières cosmiques sur le foyer central de notre système.

D'après M. Young (1), cette idée aurait été déjà émise par sir John Herschel, et elle se trouve reproduite dans presque tous les travaux de littérature solaire, à côté des théories rivales contemporaines de M. Faye et de Secchi.

Sans remonter au-delà d'une douzaine d'années, on en peut facilement rencontrer la preuve.

Ainsi, j'ai relevé dans un ouvrage de M. Amédée Guillemin la remarque suivante (2) : « La chute des courants météoriques à la « surface du soleil, ne serait-elle pas la cause de la formation des « taches ? »

Développant cette idée, l'auteur rappelle d'abord que jusqu'à présent, on a toujours cherché à présenter les taches comme des phénomènes intestins, et que la seule origine extérieure qui leur ait été attribuée est celle des influences planétaires.

Il expose ensuite brièvement la nouvelle hypothèse, « sous toutes réserves d'ailleurs, relativement à sa valeur réelle » ; puis,

(1) — Young — *Le Soleil*, — 1883 — p. 120.
(2) — Guillemin — *Le Soleil*, — 1873 — p. 239.

Digitized by Google

il cherche à déterminer les conditions des phénomènes et leur accord possible avec l'observation.

Plus récemment, la revue d'astronomie « *Ciel et Terre* (1) » a donné, en faisant aussi certaines réserves, un article intitulé : Nouvelle théorie des taches solaires. » Cet article est le résumé « d'un mémoire qui a paru dans l'Annuaire de l'Observatoire royal de Bruxelles, pour l'année 1882.

Je me bornerai à donner ici, d'après l'auteur, M. R. Tamine, la définition suivante, qu'il a cru devoir adopter pour les taches solaires :

« Les taches sont engendrées par la précipitation dans le soleil « des essaims météoriques, dont les orbites ont subi des perturba- « tions qui sont dues aux influences des différents corps du système « planétaire, en raison des lois de la gravitation universelle. »

Le lecteur, curieux des choses de la météorologie solaire, pourra consulter ce travail très étendu, aux sources précitées.

Enfin, M. Young (2), professeur d'astronomie à New-Jersey, après avoir passé en revue les théories relatives à la cause et à la nature des taches, s'exprime ainsi qu'il suit dans son ouvrage « le Soleil », publié en 1883 :

« Il est possible aussi qu'il y ait quelque chose dans cette idée « que la chute des météores est la cause des taches, idée qui a « déjà été mentionnée lorsqu'il s'est agi de la périodicité de ces « manifestations de l'activité solaire. »

D'après le professeur B. Peirce et plusieurs astronomes, cités par M. Young, la périodicité des taches s'expliquerait simplement en supposant que les météores décrivent, dans leur mouvement, une orbite très allongée, dont la période serait de 11,1 ans, en y ajoutant cette hypothèse supplémentaire que, dans une partie de l'orbite ils forment un groupe très dense, tandis que dans les autres parties ils sont dispersés. L'astronome de New-Jersey fait toutefois cette remarque : « Il semble difficile qu'un météore, « analogue à ceux que nous connaissons sur la terre, puisse *direc- « tement*, par sa chute, déterminer même une petite tache solaire, « mais aussi il n'est pas très aisé de dire quels pourraient être les « effets *indirects* résultant de son passage à travers la photos- « phère et les troubles qu'il occasionnerait dans l'équilibre dyna- « mique. »

(1) — Tamine — *Ciel et Terre*, — 1er nov. 1881 — p. 361
(2) — Young — *Le Soleil*, — 1883 — p. 141.

Digitized by Google

Telles sont les données les plus récentes que j'ai pu recueillir sur la théorie météorique des taches solaires.

On ne peut s'empêcher de reconnaître la plus grande analogie entre cette théorie, sous ses formes diverses, et la théorie proposée par M. Pierre Picard.

Ce qui différencie nettement cette dernière de ses aînées, c'est, je crois, l'hypothèse additionnelle des phénomènes de caléfaction.

Malgré l'extrême simplicité de cette hypothèse, et tout ce qu'elle peut avoir de séduisant, il me semble cependant que j'hésiterais à m'y rallier entièrement tout d'abord.

En effet, les expériences classiques de M. Boutigny sur l'état sphéroïdal des liquides, ont été faites dans des conditions d'expériences bien déterminées. Peut-on légitimement étendre les conclusions que ces expériences ont mises en lumière, à des phénomènes inaccessibles qui se manifestent dans des conditions qui nous sont presque totalement inconnues? N'y a-t-il pas quelque hardiesse à assimiler une goutte de liquide projetée sur une plaque de métal chauffée au rouge, à un aérolithe de quelques kilomètres cubes s'engouffrant, avec la vitesse que l'on sait, dans la fournaise solaire où les éléments sont dissociés?

Au reste, quelle preuve scientifique peut-on donner de cette assertion, que des masses d'un volume de plusieurs kilomètres cubes gravitent dans les régions circumsolaires? Cela est-il possible? Assurément, — mais c'est une hypothèse de plus ajoutée à tant d'autres. Aussi, les partisans de la théorie météorique, pour rester dans les limites de l'observation, n'ont, en général, fait appel qu'à des courants, à des essaims de corpuscules, le nombre servant, en quelque sorte, de compensation à la grandeur.

Comment expliquer encore, pour certaines taches, leurs dimensions vraiment prodigieuses, leur segmentation, les groupements, leur persistance, la distribution en deux zônes de part et d'autre du minimum équatorial, et une foule de phénomènes dévoilés par l'observation télescopique?

La grande tache de 1858 avait une largeur approchant de dix-huit fois le diamètre de la terre ; elle couvrait à peu près $\frac{1}{36}$ de la surface totale du soleil.

M. Ricco (1), de l'Observatoire de Palerme, qui croit pouvoir placer le maximum des taches de la période actuelle en janvier 1884, a étudié, en juin et juillet 1883, deux taches énormes,

(1) — Ricco — *Revue d'astronomie,* — août 1884.

Digitized by Google

dont l'une ne mesurait pas moins de dix diamètres terrestres.

D'après M. Young, la vie moyenne d'une tache du soleil est d'environ deux ou trois mois; une de celles qui ont été observées en 1840-1841 a duré dix-huit mois. Ces faits sont-ils compatibles avec l'hypothèse d'un aérolithe caléfié, en immersion dans les couches superficielles de la photosphère?

Comment la nouvelle théorie rend-elle compte de la répartition des taches dans un même groupe, des changements de formes, de leurs mouvements?

Explique-t-elle la répulsion énergique que l'on constate entre les parties résultant de la subdivision d'une tache?

On ne doit pas non plus perdre de vue que les facules, tout en se montrant de préférence dans le voisinage des taches, se présentent aussi, en dehors des zônes royales de Scheiner, sur toute la surface du disque solaire. Enfin, la régularité des époques des maxima et minima semble aussi soumise à certaines fluctuations.

D'une manière générale, l'hypothèse additionnelle de la caléfaction, greffée par M. Pierre Picard, sur la théorie météorique des taches, offre, à mon avis, ccci de particulièremeut décevant, que les phénomènes invoqués paraissent devoir, au point de vue solaire, échapper bien longtemps, sinon pour toujours, à tout contrôle possible de l'observation.

On ne saurait, ce me semble, adresser le même reproche à la théorie des éruptions de Secchi, pas plus qu'à la théorie tourbillonnaire de M. Faye, et, à cause de cela sans doute, ces deux théories ne sont point parfaites. L'hypothèse de M. Faye (1), qui compare les taches à des orages solaires, explique bien leur distribution en deux zônes parallèles à l'équateur, et le savant astronome a prouvé que cette assimilation aux cyclones terrestres pouvait se produire jusque dans les moindres détails. On a objecté à la théorie cyclonique, et non sans raison, que les taches, étant des tourbillons, devraient présenter toutes un mouvement gyratoire. Or, on sait qu'il n'en est point du tout ainsi. Peu de taches offrent la disposition en spirale; le sens de la rotation semble indifférent; les taches, dans un même groupe, ou dans une même tache certaines parties, tournent parfois en sens contraire.

La première théorie de Secchi, « si simple, écrit M. Young, qu'il « est malheureux qu'elle ne soit point exacte, » dût être abandonnée par son auteur. A diverses reprises, le célèbre astronome

(1) — Faye — *Revue scientifique*, — 24 mars 1883.

Digitized by Google

romain lui fit subir, d'après l'observation, des remaniements assez importants. Les dernières modifications qu'il y a apportées rendent bien compte des faits, du moins dans leur ensemble. Mais elles laissent encore dans l'ombre les questions de périodicité et de distribution en latitude.

La théorie des éruptions, ainsi que l'hypothèse tourbillonnaire s'accordent d'ailleurs entièrement avec les observations télescopiques et spectroscopiques.

En résumé, malgré de beaux et nombreux travaux, l'origine et la nature des taches solaires demeurent encore bien obscures. Aucune théorie, semble-t-il, ne rend compte, d'une manière complète, de tous les phénomènes qui ont trait à cette double question. Un fait cependant paraît hors de contestation : — les taches solaires sont des cavités. — C'est au docteur Wilson, de Glascow, que revient l'honneur de cette découverte, faite dès 1769, découverte confirmée depuis par les mesures minutieuses de Secchi, et corroborée par les indications spectroscopiques.

G. DE ROCQUIGNY,
Capitaine au 110e de ligne.

Dunkerque, 10 août 1884.

UNE LUNETTE ASTRONOMIQUE FIXE

Note de M. G. HERMITE

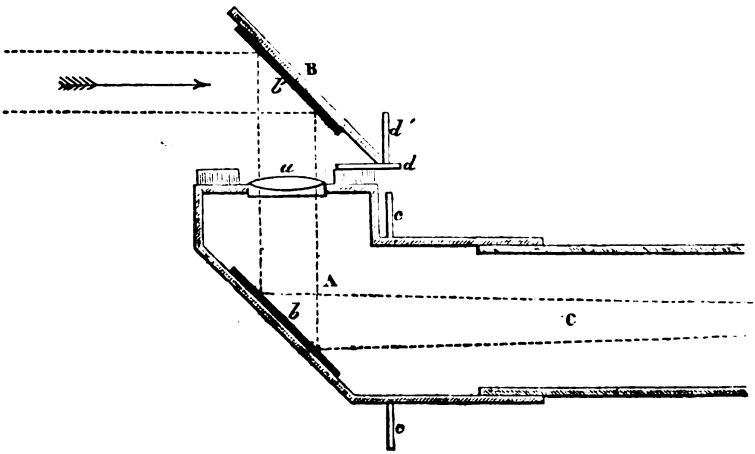
L'étude de l'équatorial coudé de M. Lœvy a conduit M. Hermite à une modification qu'il vient de soumettre à l'Académie.

L'instrument monté en équatorial comprend deux parties : l'une mobile, l'autre immobile. La partie immobile, d'une stabilité absolue, se compose du tube de la lunette dirigé parallèlement à l'axe du monde. La partie mobile comprend l'objectif et divers accessoires permettant d'observer tous les points de la voûte céleste, à l'aide de deux mouvements qui leur sont communiqués à volonté par des roues dentées ; l'une de ces roues reçoit le mouvement parallactique.

1° L'objectif est placé, non pas perpendiculairement à l'axe du tube, comme dans une lunette ordinaire, mais parallèlement à cet axe et dans une boîte de section triangulaire. Dans l'une des parois de cette boîte est adapté à frottement doux le tube de la lunette. La paroi qui lui est perpendiculaire porte l'objectif. La troisième

Digitized by Google

paroi, inclinée à 45°, porte un miroir plan destiné à recevoir les rayons lumineux venant de l'objectif et à les réfléchir dans l'inté-



rieur de la lunette jusqu'à l'oculaire. Cette boîte est fermée latéralement pour empêcher l'introduction de rayons étrangers. Il suit de cette disposition que, en faisant tourner la boîte autour du tube de la lunette, l'observateur verra tous les points du ciel situés sur l'équateur céleste. Ce mouvement de rotation correspond donc à celui d'un équatorial autour de l'axe d'ascension droite.

2° Pour obtenir le second mouvement de rotation correspondant à celui d'un équatorial autour de l'axe de déclinaison, une nouvelle boîte, portant un miroir incliné à 45° par rapport à l'objectif, peut se mouvoir circulairement autour de celui-ci. Cette boîte est ouverte vis-à-vis du miroir. Par conséquent, le premier miroir, ou intérieur, et l'objectif peuvent se mouvoir dans un plan perpendiculaire au tube de la lunette, et le deuxième miroir, ou extérieur, qui est destiné à recevoir tous les rayons devant parvenir à l'observateur, possède deux mouvements, l'un solidaire du précédent, l'autre perpendiculaire à ce dernier. Ces deux mouvements peuvent lui être communiqués indépendamment l'un de l'autre.

Si l'on place la boîte n° 2 de manière que son miroir reçoive les rayons parallèles à l'axe de la lunette, on visera évidemment le pôle. En faisant tourner tout l'appareil autour de l'axe de la lunette, à l'aide de la roue *c*, le pôle restera toujours dans le champ de l'instrument. Mais si l'on communique aux deux boîtes un mouvement à la fois commun et indépendant par les roues *c* et *d*, la lunette ne recevra plus les rayons lumineux parallèles à son axe,

Digitized by Google

mais bien des rayons provenant de parallèles célestes d'autant plus éloignés du pôle que l'on a fait tourner plus fortement la boîte n° 2. En appliquant un mouvement d'horlogerie à l'appareil, on pourra donc suivre les astres dans leur mouvement diurne. Des graduations gravées sur les deux roues qui mettent en mouvement les deux boîtes donnent l'ascension droite et la déclinaison. Une petite lunette semblable à un chercheur permet à l'observateur de lire ces graduations. Les verniers seront mis en mouvement à distance et, au besoin, électriquement.

Dans cette description sommaire, j'ai seulement voulu indiquer les principes de l'appareil. Chacun peut se rendre compte que, comme dans l'équatorial de M. Lœwy, l'observateur pourra être installé très confortablement. De plus, le tube de la lunette, dont les dimensions n'ont, pour ainsi dire, plus de limite, pourra être construit même en maçonnerie. Enfin, la partie mobile, qui est de faible dimension, ayant seule besoin d'être protégée, il en résulte l'économie d'une coupole.

Conséquences générales : diminution considérable du prix des grands instruments astronomiques et facilité des observations.

ARTS ÉCONOMIQUES

INDUSTRIE DES HUILES DE NAPHTE DU CAUCASE (1)

Depuis quelques années, l'attention a été appelée sur les richesses d'huile minérale du Caucase dont l'importation est considérable sur les divers marchés de l'Europe.

On ignorait, dans la région de la mer Caspienne, l'existence de ressources en huiles incomparablement plus abondantes, plus économiques et durables que celles des États-Unis, cependant l'industrie dont il s'agit est la plus ancienne du monde.

En regardant sur la carte (p. 653), on voit que la chaîne du Caucase s'étend en droite ligne, dans une direction nord-ouest, depuis la

(1) Extrait de l'*Engineering*.

Digitized by Google

mer Caspienne jusqu'à la mer Noire, et se termine dans chacune de ces deux mers en forme de presqu'île, la presqu'île d'Apchéron dans la première, celle de Taman dans l'autre. La longueur de la chaîne est de 1.158 kilomètres entre ces deux points et, d'une extrémité à l'autre, on trouve de l'huile à travers toute la région. C'est dans les deux presqu'îles cependant qu'elle existe en plus grande abondance, et plutôt dans l'Apchéron que dans le Taman.

En réalité, les principaux gisements paraîtraient appartenir à la région de la Caspienne, à la péninsule d'Apchéron d'un côté de la mer et de l'autre au territoire de Krasnovodsk, comme s'ils provenaient en grande partie du lit même de cette mer.

La mer Caspienne est de 26 mètres au-dessous du niveau de l'Océan ; dans la partie centrale du Caucase, on trouve l'huile à 2.750 mètres au-dessus de ce niveau. Cette circonstance a donné naissance à une théorie d'après laquelle le grand réservoir d'huile n'est autre que la chaîne du Caucase ; le liquide s'en écoule par pesanteur jusqu'aux deux péninsules qui la terminent, Mais ce n'est là qu'une simple conjecture, notre principale connaissance de la répartition des huiles dérive d'une série de renseignements dus au hasard. — Il est d'ailleurs assez curieux que le gouvernement russe n'ait fait exécuter aucun travail dans la région des huiles du Caucase.

Dans la péninsule de Taman, qui sépare la mer d'Asof de la mer Noire, la présence de l'huile fut signalée au XVIII^e^ et au XIX^e^ siècles ; on peut trouver des descriptions dans les ouvrages de Güldenstedt (1770), Pallas (1793-94), Jager (1825), Dubois de Montpereux (1746) et Albich (1869. Il y a onze ans existaient quarante puits terminés et deux ou trois autres en cours d'exécution dans la péninsule ; la production d'huile était de 4.000 tonnes par an. Depuis lors, une Compagnie française s'est formée pour exploiter 96 kilomètres dans le territoire de Novorofsisk, sur la mer Noire, et les puits sont reliés à une raffinerie du golfe par une canalisation.

Cette compagnie possède, croyons-nous, un monopole pour l'extraction de l'huile dans la région de Kouban, et c'est peut-être cette circonstance, jointe aux nombreux obstacles rencontrés par la compagnie, ainsi que la moins grande abondance et une plus sérieuse difficulté d'extraction des huiles qu'à Bakou, qui ont fait abandonner aux autres capitalistes le projet d'exploiter la presqu'île de Taman.

Quand l'huile peut être achetée de 30 à 40 centimes la tonne, le long du chemin de fer de Bakou pour être embarquée à Batoum, il

Digitized by Google

y a peu de motifs pour les spéculateurs à chercher l'huile dans la région de Kouban aux épaisses forêts, aux routes épouvantables, dépourvue de ports accessibles. Sous ce rapport, à l'exception des opérations de la Compagnie française à Novorofsisk, l'industrie des huiles dans la presqu'île de Taman semble avoir langui pendant les dernières années, si elle n'a pas même rétrogradé d'une façon déci-

Carte des régions pétrolifères au Caucase.

sive. D'après les experts américains, qui ont visité la région, les dépôts d'huile ressemblent à ceux de Pensylvanie plutôt qu'à ceux de Bakou ; c'est-à-dire que l'huile filtre lentement jusque dans les puits à travers les couches du sol, au lieu d'exister déjà en immenses réservoirs souterrains ou dans des capacités rocheuses, renfermant quelquefois des millions de tonnes d'huile.

Digitized by Google

La région voisine exploitée dans le Caucase, comprend les montagnes au nord de Tiflis, où pendant des siècles, les races indigènes ont extrait de l'huile à l'aide de puits peu profonds. Dans le district de Thelavi, il existe au moins une douzaine de localités dans lesquelles on trouve de l'huile, mais la demande n'a jamais été suffisante pour amener les Russes à utiliser ces ressources. En continuant la route vers l'est on peut s'arrêter à Chamakhi et de là tirer une ligne droite jusqu'à l'extrémité même de la presqu'île où se trouve située Bakou, sur cette longueur de plus de 160 kilomètres, on trouve partout des gisements d'huile. En prenant au sud de Chamakhi jusqu'aux plaines de Moghan une distance égale, on traverse une région presque aussi riche en huile, le même caractère se présente au nord, mais moins nettement accentué, jusqu'au port de Petrovsk De la superficie comprise entre les limites indiquées, les 1.930 kilomètres carrés qui forment la presqu'île d'Apchéron et la contrée qui l'avoisine directement peuvent être considérés comme entièrement imprégnés d'huile, à un degré de saturation tel que ne pourraient le concevoir même les industriels les plus favorisés de Pensylvanie. Il n'y a de comparaison possible pour ces terrains que celle d'une éponge trempée dans l'eau. De semblables jets d'huile ou de liquide ont existé pendant des milliers d'années sans que les réserves d'huile de la péninsule aient paru subir la moindre diminution. Ce phénomène, qui suscite l'étonnement des savants, détermina les adorateurs du feu, il y a vingt-cinq siècles environ, à élever des autels en ces lieux.

L'adoration du feu prit naissance dans la Perse six cents ans avant l'ère chrétienne. Bakou appartenait alors à l'empire persan, il était donc naturel que les adeptes de la foi nouvelle s'adressassent bientôt à cette presqu'île de feu, faisant notablement saillie dans la mer Caspienne, puisque aujourd'hui même les flancs des collines sont fréquemment léchés par la flamme et que l'eau filtrant lentement à travers les roches calcaires peut être vaporisée si l'on met le feu à l'huile qui surnage à sa surface. D'ailleurs nous sommes bien certains que, pendant de longues années avant l'ère chrétienne, Bakou fut visitée par des milliers de pèlerins, qui faisaient leurs adorations aux autels de Surakhani, à 12 kilomètres de la ville. Six cents ans après la naissance du Christ, les pèlerinages prirent une importance telle que l'empereur Héraclius désirant frapper au cœur la supériorité des Perses, renversa Bakou, et détruisit les temples du culte.

Quelques années plus tard, les Arabes convertirent par la force

Digitized by Google

à la religion de Mahomet le peuple persan adonné aux croyances de Zoroastre, mais un petit nombre de fidèles conservant l'ancienne foi s'échappèrent; les uns gagnèrent Bakou, loin des fureurs de la conquête Arabe, et de là se répandirent à travers l'Asie centrale, les autres gagnèrent l'île d'Ormuz, dans le golfe Persique. Ces derniers émigrèrent par la suite jusqu'à Bombay, où ils sont connus sous le nom de *Parsis*, tandis que les premiers, rétablissant les temples de Surakhani, maintinrent, jusqu'il y a deux ou trois ans, les *Feux éternels* entretenus par les gaz d'huile issus du sol et qui faisaient de Bakou une ville sainte, pour les adorateurs du feu dans la rég on de l'Est.

Grâce au caractère sacré que les Guebers attribuaient à la presqu'île d'Apchéron, on a une preuve évidente de l'abondance de l'huile en cette région pendant environ 2.500 ans.

Relativement à l'usage commercial de l'huile ou du naphte, comme on l'appelle dans l'Europe orientale, on a les rapports de Marco Polo, longtemps avant la découverte de l'Amérique et de ses gisements d'huiles. D'après lui, existait à Bakou « une source très abondante, qui peut fournir d'une seule fois le chargement de cent navires. Cette huile n'est pas bonne comme assaisonnement, mais elle est bonne à brûler ainsi qu'à oindre les chameaux atteints de la gale. On vient de très loin en chercher, car il n'y a pas d'autre huile dans tous les pays d'alentour. » Un contemporain de Marco Polo parle de Bakou comme fournissant d'huile brute tout le pays jusqu'à Bagdad. On peut donc admettre que pendant 500 ans au moins on a exporté l'huile de Bakou. Par la suite, ce commerce devint tellement considérable que les empereurs Arméniens et les shahs de Perse luttèrent pour la possession de Bakou, et, lorsqu'au XVIII[e] siècle la Russie parut à titre de nouveau compétiteur sur la Caspienne et s'empara de la ville, un des premiers actes de Pierre le Grand, pendant son séjour en cet endroit, fut de faire remonter le Volga par des navires chargés d'huile qu'il destinait aux villes situées sur les bords de ce fleuve.

Après la mort de Pierre le Grand, Bakou fut reprise par Nadir-Shah, et pendant ce règne cette ville fut visitée par plusieurs commerçants anglais. Les écrits de ces voyageurs — Jonas Hanway et autres — apprennent que le principal siège du commerce était alors Sviatoi Ostroff (île Sainte), petite île située à l'extrémité de la péninsule d'Apchéron et dans laquelle on recueillait l'huile près de la côte. Elle était donc plus facilement accessible aux Perses que

Digitized by Google

celle des gisements de Balakhani et Surakhani situés à 12 kilomètres de Bakou dans l'intérieur des terres et qui sont maintenant exploités par les Russes. Lorsqu'il décrit les opérations des exportateurs Persans (1754), Jonas Hanway dit que « les Persans la chargent en vrac dans leurs misérables bateaux, de telle sorte que parfois la mer en est couverte sur une longueur de plusieurs lieues. Quand le temps est lourd et sombre, les sources bouillonnent à la surface, l'huile s'enflamme souvent au contact du sol et l'incendie se communique jusque sur la mer, avec une grande intensité, couvrant alors un espace vraiment incroyable. »

Par un temps clair, les sources ne coulent pas à plus de 50 centimètres à 1 mètre. En coulant de cette façon, l'huile devient d'une consistance telle que par degrés l'issue de la source vient à être presque fermée : quelquefois il y a fermeture complète et formation de boursouflements aussi noirs que du brai, mais la source qui éprouve de la résistance dans un endroit se fait jour dans un autre. Quelques-unes des sources qui n'ont pas été longtemps visibles forment un trou de $2^{m},50$ à 3 mètres de diamètre. Les habitants mettent l'huile dans des puits ou dans des réservoirs, et la font couler des uns dans des autres pour ne laisser au premier réservoir que l'eau ou les substances lourdes tenues en suspension à la sortie de la source. Cette huile est d'une odeur désagréable, utilisée spécialement par la classe pauvre de Perse et les autres peuples environnants pour l'éclairage ou la cuisson des aliments. Ils trouvent qu'elle brûle parfaitement avec addition de cendres.

Les monts du Caucase qui se terminent à Bakou reparaissent avec une moins grande importance de l'autre côté de la Caspienne pour former les grands et les petits Balkans.

Ces montagnes se réunissent au-dessous de la mer par une série de faîtes nettement déterminés qui font des saillies presque suffisantes, en certains endroits, sur le fond de la Caspienne pour atteindre la surface des eaux et qui, d'un bord à l'autre de cette mer, laissent échapper de l'huile et des gaz d'huiles. Près de l'Apchéron, le gaz jaillit avec assez de force pour renverser les navires et quand le vent souffle dans une certaine direction, l'huile flotte sur la Caspienne et va s'accumuler dans la baie de Bakou. Au delà de la mer Caspienne, deux points sont remarquables par leurs gisements d'huile : l'île de Tcheleken déjà mentionnée, et un certain endroit appelé « Colline de Naphte » à 160 kilomètres environ dans l'intérieur du territoire de Krasnovodsk. Ce dernier point ne fut découvert qu'il y a deux ou trois ans, il s'agit de puissantes

Digitized by Google

masses d'huile et d'ozokérite (1) concentrées dans un espace restreint, et évaluées à 875 millions.

Un chemin de fer Decauville réunit la Colline de Naphte à la grande voie Transcaspienne, l'huile que fournit une seule source forée suffit pour alimenter à titre de combustible toutes les locomotives de la ligne ainsi que les différentes habitations de l'endroit. Quand le chemin de fer sera prolongé dans la direction des Indes, ces dépôts acquerront une importance considérable. Puisque actuellement, Bakou fournit en immense quantité, nous pouvons considérer les richesses de la région Transcaspienne comme des réserves.

Dans les premières années de ce siècle, Bakou fut enlevée de nouveau à la Perse et le gouvernement russe commença par faire de l'exportation des huiles un monopole d'État. On l'afferma à Mirzoeff, le père des Mirzoeff qui maintenant exportent de grandes quantités d'huile à graisser de leur raffinerie de Bakou.

Pendant les dix ou vingt premières années, Mirzoeff extrayait annuellement de 2.000 à 3.000 tonnes et versait entre les mains du gouvernement de 250.000 à 300.000 francs. De 1834 à 1860, l'extraction était environ de 3.500 tonnes par an, avec des variations en plus ou en moins. L'établissement de la première raffinerie de kérosine remonte à 1859 ; à partir de cette époque, l'extraction prit du développement, bien que le monopole empêchât des progrès aussi marqués que ceux de l'industrie américaine pendant la même époque. En 1863, la production d'huile brute fut de 5.500 tonnes et s'éleva progressivement jusqu'en 1872 à 24.800 tonnes.

Pendant que la production de Bakou s'était ainsi développée avec lenteur, l'Amérique avait complètement établi son industrie d'huiles et inondait non seulement les autres États d'Europe, mais encore toute la Russie de ses produits à bon marché.

Pressé par les récriminations de la presse, le gouvernement institua une commission d'enquête pour étudier l'industrie des huiles ; à la fin de 1872 on abolissait le monopole, et le commerce devenait absolument libre.

Quelques nombres donneront une idée de l'industrie débarrassée sagement de ses entraves. En 1872, la production totale de l'huile était de 24.800 tonnes ; le nombre de puits d'extraction de 417 et le prix du pood d'huile brute de 45 copecks, soit environ 87 francs la tonne, au tarif d'échange alors en vigueur.

(1) Cire minérale formée principalement de paraffine.

Digitized by Google

Les impôts perçus étaient de 425.000 francs par an ; il y avait 50 raffineries et la quantité d'huile raffinée s'élevait à 6. 450 tonnes.

Dans la plupart des pays, les réformes ne sont jamais aussi complètes qu'elles le devraient être. Pour ce qui concerne Bakou, le monopole disparut bien, mais on créa certain droit d'accise qui vint restreindre l'industrie. Elle progressait rapidement cependant, et les Russes apportèrent à l'entreprise des capitaux considérables, en sorte que la production s'élevait en 1877 à 242.000 tonnes.

En 1877 ce droit fut aboli, l'industrie devint libre de toute taxe, de toute restriction et des contrôles officiels ; elle a donc depuis cette époque joui d'une somme de liberté sans égale en Russie, et nous pourrions presque dire, dans tous les autres pays d'Europe.

La production totale d'huile brute en 1877 étant de 242.000 tonnes, le nombre des puits était de 130 et le prix de l'huile brute, 8 copecks le pood, soit 15 francs la tonne ; il y avait 159 raffineries et la quantité d'huile raffinée s'élevait à 74.000 tonnes.

Avant l'abrogation du droit d'accise, l'industrie était déjà entrée dans une nouvelle phase qui s'étend jusqu'à nos jours et pendant laquelle le trafic des huiles a pris un développement extraordinaire, grâce au talent de deux remarquables Suédois, Robert et Louis Nobel. Ces deux éminents industriels organisèrent ce qu'on appelle le système « liquide » de transport, c'est-à-dire 96 kilomètres de canaux depuis les sources jusqu'aux raffineries de Bakou, une flottille de bateaux-citernes sur la Caspienne et le Volga, et environ deux mille chariots-réservoirs transportant l'huile dans toute la Russie, aussi de 1878 à 1883, la production des huiles s'est-elle élevée de 320.000 tonnes à 800.000.

Grâce à cette ère nouvelle dans l'industrie des huiles de naphte, la Russie a pu chasser l'huile américaine loin du marché national et commencer à la faire disparaître de l'Autriche et de l'Allemagne. Il est probable que le mouvement s'accentuera sur une vaste échelle pendant les années prochaines, pour assurer à la Russie la clientèle de tous les marchés du nord de l'Europe. De même, en ouvrant il y a quelques mois, la voie ferrée Bakou-Batoum, on a donné à la ville de Bakou le moyen d'attaquer l'huile américaine sur la mer Noire et sur la Méditerranée, en un mot, sur tous les marchés du sud de l'Europe, sans parler des pays situés à l'Est. Un grand avenir semble réservé à cette huile nouvelle, et comme on vend actuellement 35 centimes la tonne d'huile brute à Bakou, on peut compter sur un développement rapide pendant les années prochaines. *(A suivre.)*

Digitized by Google

CHIMIE ANALYTIQUE

DOSAGE DE L'ACIDE NITRIQUE

PAR PRÉCIPITATION A L'ÉTAT DE NITRATE DE CINCHONAMINE.

Application de ce procédé au dosage des nitrates contenus dans les eaux naturelles et dans les plantes

Note de M. ARNAUD.

« Le nitrate de cinchonamine est presque insoluble dans l'eau acidulée par 10 à 15 pour 100 d'acide chlorhydrique ; il est donc facile de rechercher qualitativement les nitrates en remplissant ces conditions de milieu (1) ; mais, pour le dosage exact, il est impossible d'employer ce moyen, car, en séchant, l'acide se concentre et finit non seulement par attaquer le papier du filtre, mais aussi le nitrate de cinchonamine.

« Après plusieurs essais, j'ai obtenu de très bons résultats, en opérant de la manière suivante :

« Le liquide contenant les nitrates est neutralisé par la soude, s'il est acide, ou par l'acide sulfurique, s'il est alcalin ; l'essentiel est d'obtenir une liqueur neutre. On élimine ensuite le chlore des chlorures, s'il y en a, par l'acétate d'argent, dont on enlève le léger excès ajouté par quelques gouttes d'une dissolution de phosphate de soude. On évapore le liquide filtré presque à sec ; on filtre de nouveau si le liquide n'est pas absolument limpide, on acidule très légèrement par une goutte d'acide acétique étendu, puis on précipite cette liqueur bouillante par dissolution chaude de sulfate de cinchonamine : immédiatement le nitrate de cinchonamine se précipite à l'état cristallin. On laisse reposer pendant douze heures dans un endroit frais, on jette le précipité sur un filtre et on le lave avec une dissolution aqueuse de nitrate de cinchonamine, saturée à la température ambiante, enlevant ainsi l'excès de sulfate de cinchonamine.

(1) ARNAUD *et* PAVÉ, *Comptes rendus*, 16 juin 1884.

Digitized by Google

« Ce mode de lavage a pour but d'éviter de dissoudre aucune partie du précipité, si faible qu'elle puisse être ; en effet, l'eau pure employée dans les mêmes conditions dissoudrait environ les $\frac{2}{1000}$ de son poids de nitrate de cinchonamine. Quoi qu'il en soit, on doit finir le lavage par une très petite quantité d'eau pure et froide. On sèche à 100° et on pèse le nitrate de cinchonamine ainsi obtenu parfaitement pur.

« Le nitrate de cinchonamine a pour formule $C^{19}H^{24}Az^2O, AzO^3H$: son équivalent élevé est avantageux pour le dosage de l'acide nitrique, ainsi qu'il est facile de s'en rendre compte par les chiffres suivants ; 359 de nitrate de cinchonamine équivalent à 54 d'acide nitrique, à 101 de nitrate de potasse ou à 82 de nitrate de chaux.

« Dans le but de vérifier ce procédé, j'ai expérimenté d'abord sur un poids connu de nitrate de potasse dissous dans l'eau :

« *Premier essai.* — 0gr, 100 de nitrate de potasse m'ont donné 0gr.354 de nitrate de cinchonamine, d'où, nitrate de potasse, 0gr,099, au lieu de 0gr,100.

« *Second essai.* — 0gr,104 de nitrate de potasse m'ont donné 0gr,366 de nitrate de cinchonamine, d'où, nitrate de potasse, 0gr,103 au lieu de 0gr,104.

« Passant ensuite aux applications, j'ai dosé l'acide nitrique contenu dans les eaux naturelles à l'état de nitrates, probablement à l'état de nitrate de chaux, comme il est admis généralement, et j'ai obtenu dans différents dosages des résultats parfaitement concordants.

« Je citerai comme exemples :

« 1. Analyse d'une eau de puits du Jardin des Plantes, recueillie le 12 juillet 1884 :

« Résidu sec à 160°, par litre, 1 gr,600.

« 1^{lit} de cette eau a été évaporé à sec, le résidu repris par l'alcool à 40° centésimaux ; l'alcool a été chassé ensuite par évaporation au bain-marie ; la dissolution aqueuse résultant de ce traitement contient tous les nitrates, ainsi qu'une certaine quantité de chlorures ; il ne reste plus qu'à continuer l'analyse comme il est indiqué précédemment.

« *Premier dosage :* nitrate de cinchonamine, obtenu, 1gr,021, d'où : nitrate, évalué en nitrate de chaux, par litre 0gr,232.

« *Second dosage* de la même eau, effectué dans les mêmes conditions, afin de voir l'approximation obtenue : nitrate de cinchonamine, 1gr, 032 ; d'où : nitrate, évalué en nitrate de chaux, par litre, 0gr,235.

« 11. Eau de Seine, recueillie au pont d'Austerlitz, le 13 juillet 1884 :

« Résidu sec à 160°, par litre, 0gr, 245.

« 3^{lit} évaporés m'ont donné : nitrate de cinchonamine, 0gr,093, d'où : nitrate, évalué en nitrate de chaux, par litre, 0gr,0071.

« Eau de Seine, recueillie le même jour au pont d'Auteuil :

« Résidu sec à 160°, par litre, 0gr, 280.

Digitized by Google

« 3lit évaporés m'ont donné : nitrate de cinchonamine, 0gr,089, d'où : nitrate, évalué en nitrate de chaux, par litre, 0gr,0068.

« Le dosage des nitrates contenus dans les plantes ne peut se faire qu'en modifiant légèrement le procédé ci-dessus ; l'acétate d'argent ne peut servir pour l'élimination du chlore des chlorures, car, étant réduit peu à peu par les matières organiques, il devient impossible d'obtenir un liquide clair par filtration. Voici comment il convient d'opérer :

« On épuise la plante, après trituration, par l'eau bouillante, on évapore à consistance d'extrait, puis on reprend par l'acool à 40° centésimaux. On chasse l'alcool par évaporation au bain-marie et dans le liquide aqueux résultant de ce traitement, on élimine les chlorures par une petite quantité d'acétate neutre de plomb dont on enlève le léger excès ajouté, par quelques gouttes d'une dissolution de sulfate de soude.

« Le liquide filtré contient les nitrates : il ne reste donc plus qu'à terminer l'analyse comme précédemment.

« J'ai dosé les nitrates dans les plantes suivantes :

I. — ***Pariétaire*** (Parietaria officinalis) (1)

Dans 1000 parties de tige en végétation	Cendres...	15,20	Nitr. de potasse...	9,25
	Nitrates...	15,79 dont	» de chaux	6,54
Soit dans 1000 parties de tige sèche	Cendres...	89,30		
	Nitrates...	92,75		

« La même plante, cueillie quinze jours après a donné, comme quantité de nitrates contenus dans 1.000 parties de tige humide, 16,30.

II. — ***Ortie*** (Urtica dioica).

Dans 1000 parties de tige en végétation	Cendres...	16,94	Nitr. de potasse...	8,45
	Nitrates...	9,25 dont	» de chaux	1,07
Soit dans 1000 parties de tige sèche	Cendres...	70,54		
	Nitrates...	39,63		

III. — ***Topinambour*** (Helianthus tuberosus)

Dans 1000 parties de tige en végétation	Cendres...	10,80	Nitr. de potasse...	4,12
	Nitrates...	9,94 dont	» de chaux	5.82
Soit dans 1000 parties de tige sèche	Cendres...	55,23		
	Nitrates...	46,25 (2)		

(1) Ces plantes proviennent de l'école de botanique du muséum, dont la terre n'a reçu aucun engrais depuis plus de 25 ans.

(2) Les proportions relatives de nitrate de potasse et de nitrate de chaux ont été calculées d'après les quantités respectives de carbonate de potasse et de carbonate de chaux trouvées dans les cendres.

Digitized by Google

« Le nitrate de cinchonamine obtenu dans ces différents dosages a été analysé de la manière suivante comme vérification : ce sel est dissous dans l'eau bouillante ; on ajoute à cette dissolution un léger excès d'eau de baryte afin d'éliminer l'alcaloïde; le liquide filtré contient du nitrate de baryte, qu'il est facile d'isoler, en enlevant l'excès de baryte par un peu de gaz acide carbonique; on sèche et l'on pèse : les poids obtenus ont toujours concordé avec les poids de nitrate de cinchonamine examinés. On peut ensuite mettre en évidence la présence de l'acide nitrique au moyen de la réaction caractéristique de l'acide sulfurique et du cuivre sur les nitrates produisant des vapeurs rouges d'acide d'hypoazotique. »

LE CHOLÉRA

L'ÉTHER SULFURIQUE SOUFRÉ

Nous avons reçu de Mr Cauvy la lettre suivante :

Montpellier, le 11 août 1884

Monsieur le Directeur,

J'ai lu avec d'autant plus d'intérêt l'article de M. le docteur Tison sur le choléra et sur son traitement qui se trouve dans la livraison *du Cosmos-les-Mondes* du 5 Juillet dernier, que depuis dix neuf ans j'ai conseillé pour la première fois aux habitants de Toulon, l'emploi du soufre pris à l'intérieur, soit comme moyen préservatif du choléra, soit comme moyen curatif de cette maladie.

J'ai l'honneur de vous adresser un numéro de la *Tribune du Midi*, journal de cette ville, dans lequel j'ai fait reproduire textuellement les conseils anti-cholériques que je donnais en 1865 aux habitants de Toulon par le journal *Le Toulonnais*.

Vous comprendrez, après avoir lu mon travail, combien je suis heureux d'apprendre les merveilleux résultats qu'a obtenus Mr le Dr Boutigny, dans ses divers traitements cholériques, par l'emploi de l'éther sulfurique soufré.

En effet si, comme semble l'établir Mr le Dr Tison, malgré ses prudentes réserves, c'est au soufre lui-même contenu dans l'éther

Digitized by Google

sulfurique soufré que l'on doit attribuer l'efficacité des traitements par ce médicament, je trouverais là une certaine confirmation de ma croyance de l'action du soufre comme spécifique contre le choléra, croyance sur laquelle j'ai basé mes conseils anti-cholériques.

Ma satisfaction à ce point de vue a été d'autant plus grande que jusqu'ici, malgré mes démarches en temps opportun, soit auprès de MM. les maires de Toulon et de Marseille, soit même auprès de M. le Ministre de l'intérieur, s'il faut en juger par le plus complet silence gardé jusqu'ici à l'égard des demandes que je leur ai adressées, je n'ai pu obtenir de ces magistrats de faire soumettre mes conseils anti-cholériques à une expérimentation sérieuse et bien dirigée, de manière à pouvoir constater si oui ou non le soufre possède, comme je le présume, les qualités d'un spécifique contre le choléra.

Tout en admettant les bons effets anti-cholériques signalés par Mr le Dr Tison, d'après la thèse inaugurale de 1872 de Mr Boutigny, je me permettrai de vous soumettre quelques observations au sujet de l'emploi de l'éther soufré tel qu'il a été formulé par ce Docteur et suivant la dose à laquelle il l'a administré.

Voici, Monsieur le Directeur, ces quelques observations :

En partant des données de Mr le Dr Boutigny sur le nombre de gouttes d'éther soufré par verre d'eau, soit 30 gouttes au maximum, de la solubilité du soufre par l'éther sulfurique pur, qu'il fixe a $\frac{1}{80}$ du poids de l'éther et enfin, du poids de 30 gouttes d'éther sulfurique d'après le codex, soit 0g 397; on trouve qu'on n'ingère ainsi que la simple dose de cinq milligrammes de soufre, quantité vraiment homœopathique, surtout si l'on considère l'innocuité du soufre pris à l'intérieur à des doses de plusieurs grammes.

En présence d'une quantité si minime de soufre administré par verre d'eau, beaucoup de personnes pourraient bien attribuer les bons effets obtenus par M. le Dr. Boutigny de l'éther soufré, aussi bien aux 0 g. 397 d'éther qu'aux 5 milg. de soufre et en tous cas on se demande pourquoi on n'augmenterait pas la dose des deux composants de l'éther soufré, surtout celle du soufre.

A la vérité M. le Dr Tison semble attribuer au soufre dissous dans l'éther sulfurique des qualités toutes particulières, en effet d'après lui, *cet agent se trouve ainsi porté dans toute l'économie, grâce à sa dissolution dans l'éther, cet excitant diffusible par excellence.*

Malheureusement, il ne saurait en être ainsi ; en effet, quoique

Digitized by Google

primitivement dissous dans l'éther pur, le soufre se précipite de sa dissolution au contact de l'eau qui fait perdre complètement à l'éther sa qualité dissolvante; ce n'est donc que du soufre précipité, dans un état de dlvision plus ou moins grande, qu'on administre aux malades, en suivant les prescriptions de M. le Dr Boutigny.

Pourquoi, dès lors, prendre un pareil détour pour arriver au même résultat que celui que l'on peut obtenir plus simplement, en délayant, dans un verre d'eau, avec les précautions voulues, une pincée ou deux de soufre, dans un état de division plus ou moins grande, telle que celle du soufre phorphyrisé, ou, au besoin, du soufre précipité (magistère de soufre), et en instillant, dans ce même verre d'eau, le nombre de gouttes d'éther sulfurique convenable et approprié aux indications médicales. Veuillez, etc.

B. Cauvy.

Prof. hon. de l'école sup. de pharm. de Montpellier.

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU LUNDI 11 AOUT 1884

Résumé par M. l'abbé Maze

Par suite de la mort de M. le baron *Paul Thénard,* la séance est levée immédiatement après le dépouillement de la Correspondance.

Sur la disposition des enveloppes fœtales de l'Aye-Aye. (Chiromys madagascariensis.) Note de M. Alph. Milne-Edwards. — On ne connaissait rien de la disposition des enveloppes fœtales de l'Aye-Aye, ce Mammifère singulier de Madagascar, que Gmelin et Et. Geoffroy plaçaient parmi les Rongeurs, à raison de sa dentition, tandis que de Blainville et Isidore Geoffroy le rapprochaient des Makis, à cause de ses mains préhensiles. M. Milne-Edwards ayant reçu dernièrement un fœtus d'Aye-Aye, pourvu de ses membranes et conservé dans l'esprit de vin, a pu constater qu'il ne différait par aucun caractère essentiel de celui des Lémuriens typiques, et qu'il se distinguait au contraire nettement des Singes et des Ron-

Digitized by Google

geurs. Les membranes fœtales de l'Aye-Aye n'offrent rien d'anormal : ce sont celles des Lémuriens typiques. La dentition du jeune Aye-Aye est aussi beaucoup moins différente de celle des Makis qu'elle ne l'est à l'état adulte, par suite de la chute et du non-remplacement de quelques-unes des premières dents. Les caractères anormaux de l'espèce n'apparaissent donc que par les progrès de l'âge.

Observations à propos d'une communication récente de M. le général L.-F. Menabrea, *sur la machine de Charles Babbage,* par M. Léon Lalanne. — M. Léon Lalanne met sous les yeux de l'Académie le texte exact de deux lettres qui permettent de penser qu'il existe encore aujourd'hui deux exemplaires d'un écrit où M. Babbage avait donné, à ses conceptions sur les appareils à calculer, un tour plus nouveau, peut-être une expression dernière : l'un, dans les papiers de M. Babinet, l'autre, dans les papiers de M. Babbage lui-même, et il espère que la piété d'un fils donnera, soit à cet écrit, soit à tous ceux qui, tracés de la même main, en seraient la suite ou le développement, une publicité profitable à la science, si elle n'ajoute rien à la célébrité du père.

Examen de deux points de doctrine relatifs à la Règle de Newton. Conclusions par M. E. de Jonquières. — Le savant amiral démontre que les indications fournies par la Règle de Newton peuvent parfois être *insuffisantes,* mais ne sont *jamais fautives,* en d'autres termes, l'équation proposée peut avoir plus de racines imaginaires que la Règle n'en signale, mais elle n'en a jamais moins ; 2° ses indications ne sont jamais inférieures, numériquement, à celles tirées de la Règle de Descartes ; elles leur sont même le plus souvent supérieures, et cette différence est d'autant plus prononcée en sa faveur que l'équation donnée manque d'un moins grand nombre de termes.

Sur des débris volcaniques recueillis sur la côte Est de l'île Mayotte, au Nord-Ouest de Madagascar, par M. E. de Jonquières. — Le 16 mai 1884 et les jours suivants, il est arrivé, sur la côte Est des îles Dzaoudji et Mayotte, une quantité considérable de pierres ponces, provenant très probablement de l'éruption du Krakatoa. Parmi ces débris volcaniques, dont le chef de la colonie envoie divers échantillons, il s'en trouve un très gros, couvert de coquillages.

D'après les indications générales de la carte des courants dans l'océan Indien, ces épaves seraient descendues du détroit de la

Digitized by Google

Sonde jusque vers le 16e et le 17e de latitude méridionale en suivant la direction du Sud-Ouest. Là, elles ont dû rencontrer la double impulsion des vents alizés et du courant équatorial, qui les a portées vers le cap d'Ambre, point le plus septentrional de l'île de Madagascar, que le courant, violent à cet endroit, contourne pour se diriger ensuite vers les îles Comore, dans le canal de Mozambique. En admettant ce trajet comme probable, elles auraient ainsi parcouru environ 3840 milles marins (de 60 au degré) en 259 jours, avec une *vitesse moyenne* de $14^{milles},8$ par jour.

Sur quelques combinaisons formées par les sels haloïdes avec les sels oxygénés du même métal. Note de M. H. Le Chatelier. — Un mélange en proportion quelconque d'acide borique et de chaux, projeté dans le chlorure de calcium fondu, devient subitement incandescent et se dissout sans laisser de résidu ; puis, au bout de quelque temps, le liquide se trouble par suite de la formation d'un précipité cristallisé de chloroborate de chaux. Il se produit au début une solution sursaturée, résultant de ce que ce composé s'est trouvé à l'état naissant au contact de son dissolvant, le chlorure de calcium. On peut obtenir des cristaux relativement volumineux, c'est-à-dire ayant plusieurs millimètres de longueur, en chauffant latéralement le creuset qui renferme le chlorure de calcium fondu et réglant la température, de façon à laisser solidifier ce sel sur une certaine étendue de la surface supérieure du liquide. Au bout de quelques heures de chauffe, on décante rapidement le chlorure de calcium fondu et l'on trouve dans le creuset une partie solide hérissée de longs cristaux parfaitement nets. Leur composition peut être représentée par la formule BaO^3, 3 CaO, CaCl.

Les cristaux appartiennent au système triclinique, tout en différant très peu cependant d'un prisme clinorhombique.

De l'influence de la chaleur sur la respiration et de la dyspnée thermique. Note de M. Ch. Richet. — Les auteurs qui se sont occupés de la dyspnée thermique (accroissement du nombre des respirations par le fait de la chaleur) ne se sont pas mis d'accord sur la cause de ce phénomène. Des expériences faites sur le chien ont permis à M. Ch. Richet de reconnaître deux sortes de *dyspnée*. En effet :

1° On peut, chez le chien, par des excitations électriques fortes et répétées, provoquer un tétanos général. Ces contractions musculaires violentes accroissent rapidement la température du corps : en même temps la respiration s'accélère. Dès que la température

Digitized by Google

a dépassé environ 40°,5, le rythme respiratoire s'élève à 200, 300 et même 340 respirations par minute. Il y a donc une *dyspnée thermique centrale* ; car, dans cette expérience, la température extérieure n'a pas varié, et la dyspnée intense qu'on observe alors ne peut reconnaître qu'une seule cause, l'échauffement du sang et du système nerveux.

2° Il y a aussi une *dyspnée thermique réflexe ;* car des chiens, placés dans une étuve dont la température est entre 38° et 41°, deviennent aussitôt très anhélants : leur rythme respiratoire s'élève brusquement à 300 et même 340 respirations par minute. Cependant leur température centrale n'a pas varié : elle reste pendant des heures entières la même qu'au début de l'expérience. Il s'agit donc là d'une *dyspnée thermique réflexe,* due à l'excitation spéciale du tégument par un milieu ambiant plus chaud qu'à l'ordinaire.

D'importantes différences séparent la dyspnée thermique centrale de la dyspnée thermique réflexe. Celle qui est réflexe est absolument abolie par le chloral, tandis que le chloral, même à dose anesthésique, n'empêche pas la dyspnée thermique de cause centrale, encore qu'il ralentisse quelque peu le rythme des inspirations.

Dans la *thermo-dyspnée réflexe,* l'eau froide arrête immédiatement et d'une manière durable l'accélération respiratoire.

Dans la *thermo-dyspnée centrale,* l'accélération respiratoire persiste, alors même que la température du chien est revenue à l'état normal. Dans ce cas, l'eau froide, sans modifier notablement la température, ralentit d'une manière permanente ce rythme accéléré, qui avait persisté après un échauffement momentané. Mais, si la température est au-dessus de 40°,6 ou environ, le ralentissement par l'eau froide n'est pas permanent.

De l'influence du travail intellectuel sur l'élimination de l'acide phosphorique par les urines. Note de M. A. Mairet. — A la séance précédente, M. Mairet avait indiqué les rapports qui existent entre l'acide phosphorique d'une part, la nutrition générale et la nutrition du muscle d'autre part ; aujourd'hui il se propose, par l'étude des modifications qu'imprime le travail intellectuel à l'élimination de l'acide phosphorique, d'indiquer les rapports qui existent entre cet acide et la nutrition du système nerveux, et arrive aux conclusions suivantes :

1° L'acide phosphorique est intimement lié à la nutrition et au fonctionnement du cerveau. Le cerveau, en fonctionnant, absorbe

Digitized by Google

l'acide phosphorique uni aux alcalis et rend de l'acide phosphorique uni aux terres ;

2° Le travail intellectuel ralentit la nutrition générale ;

3° Le travail intellectuel modifie l'élimination de l'acide phosphorique par les urines ; il diminue le chiffre de l'acide phosphorique uni aux alcalis et augmente le chiffre de l'acide phosphorique uni aux terres.

En un mot, ces études montrent que l'acide phosphorique se lie à la nutrition du muscle, du système nerveux et à la nutrition générale. Toutefois, ces différents facteurs font sentir différemment leur action sur l'élimination de l'acide phosphorique et de l'azote ; tandis que le système nerveux, en fonctionnant, diminue l'acide phosphorique uni aux alcalis et l'azote et augmente l'acide phosphorique uni aux terres, le muscle en activité agit d'une manière inverse : il augmente l'acide phosphorique uni aux alcalis et l'azote et tend à diminuer l'acide phosphorique uni aux terres ; enfin la nutrition générale agit dans le même sens sur les deux espèces de phosphates et sur l'azote. Par conséquent, lorsque, dans un cas donné, ces facteurs, système nerveux, muscle, nutrition générale, agiront simultanément, on pourra faire la part qui revient à chacun d'eux dans les modifications constatées dans l'élimination de l'acide phosphorique en étudiant comparativement l'élimination de l'azote, de l'acide phosphorique uni aux alcalis et de l'acide phosphorique uni aux terres.

Sur le maxillaire, le palpigère et le sous-galéa de la mâchoire, chez les Insectes broyeurs. Note de M. J. Chatin. — Il est impossible d'exprimer en une formule unique et constante les traits essentiels et les caractères morphologiques du maxillaire de la mâchoire chez les Insectes broyeurs, rapprocher et grouper ses formes principales : relativement peu developpé chez les Psocides, le *Blaps producta,* le *Oligotoma Saundersii*, le maxillaire atteint, au contraire de notables dimensions chez d'autres types, le *Forficula auricularia,* l'*Œdipoda cinerascens,* le *Mantis religiosa,* il devient plus ou moins vertical chez le *Phasma Japetus,* le *Carabus auratus,* le *Gryllus domesticus,* le *Decticus verrucivorus.* Des modifications si fréquentes et si profondes montrent combien il est indispensable de multiplier les sujets d'observation. C'est en général sur le maxillaire que s'insèrent les appendices terminaux de la mâchoire : palpe en dehors, galéa et intermaxillaire en dedans. Mais, chez diverses espèces, deux pièces intermédiaires (palpigère

Digitized by Google

et sous-galéa) viennent s'intercaler d'une part entre le maxillaire et le palpe, d'autre part, entre le maxillaire, les faces inférieures du galéa et de l'intermaxillaire. Peu constantes et de faibles dimensions, ces pièces réclament cependant une attention spéciale.

Contributions à la flore pliocène de Java. Note de M. L. Crié. — L'auteur a pu étudier des empreintes végétales provenant du Gunnung Kendang, au sud du Gunnung Gedah, à Java. Trois de ces empreintes peuvent être attribuées à un palmier flabelliforme, à une rhamnée et à un figuier auquel le savant naturaliste donne le nom de *Ficus Martiniana.*

La nervation du *Ficus Martiniana* présente une analogie frappante avec celle de plusieurs *Ficus* des Indes orientales néerlandaises, parmi lesquels on peut citer les *Ficus scaberrima, callosa, parietalis.* Il paraît être une forme intermédiaire entre le *Ficus flexuosa* de l'éocène de Java et le *Ficus scaberrima* qui vit de nos jours dans la même région. Ce nouvel exemple d'une plante pliocène jouant le rôle d'intermédiaire vient s'ajouter à ceux qui ont été offerts à M. de Saporta par plusieurs végétaux des travertins de Meximieux et des tufs volcaniques du Cantal.

Sur quelques phénomènes lumineux, observés en Suisse, autour du Soleil. Note de M. F.-A. Forel. — On a signalé, de divers côtés, de singuliers phénomènes lumineux qui apparaissent autour du Soleil et le ceignent d'un limbe rougeâtre ; ces observations ont été faites dans la plaine à plusieurs reprises. Mais l'évidence de ces apparitions devient bien autrement claire dans le ciel admirablement pur des Hautes-Alpes.

Là, en effet, le phénomène est fort imposant : le Soleil est entouré d'un limbe blanc d'argent, très brillant, très éclairant, dont on peut comparer la lumière à l'éclat étrange de la première phase des feux crépusculaires de l'hiver dernier. Ce limbe, qui mesure peut-être une dizaine de degrés de rayon, est entouré d'une large couronne rougeâtre, aux limites mal définies, dont les teintes orangées ou violacées se fondent, en dedans, avec le limbe d'argent, en dehors avec le bleu du ciel. La largeur de cette couronne est à peu près égale au rayon du limbe argenté. En dehors, le ciel est bleu, et jusqu'à une assez grande distance du Soleil, d'un bleu plus sombre que le bleu normal. On croirait à un nuage de poussière, qui visiterait le Soleil ; mais, en dehors de ces apparitions colorées, l'état de l'astre est aussi brillant que jamais, le ciel est aussi pur, d'un bleu aussi azuré, et rien ne semble en

Digitized by Google

altérer la transparence. Le spectacle a eu son maximum d'éclat le 23 juillet, par un jour admirablement serein.

NOUVELLES ET FAITS DIVERS

Photographies de M. l'abbé Moigno. — Un grand nombre de nos abonnés nous ont demandé s'ils pourraient se procurer des photographies de M. l'abbé Moigno, le savant et vénérable fondateur du *Cosmos;* nous sommes heureux de leur annoncer que nous pouvons, à partir de ce moment, répondre à leur désir; M. l'abbé Moigno, ayant fait faire son portrait quelques mois avant sa mort, c'est d'après cette épreuve même que sont tirés les exemplaires qui sont à notre disposition.

Le prix de chaque photographie (grandeur carte) est de 1 franc, franco.

Adresser les demandes : bureau du *Cosmos*, 49, rue de Grenelle.

Ascension aérostatique. — Indépendamment de la brillante expérience dont nous parlons au commencement de cette livraison, ce mois d'août a été fécond en expériences aérostatiques.

M. Lhoste a traversé la Manche le 7 août. Voici comment il raconte son voyage :

« Je suis parti de Boulogne jeudi, à sept heures du soir ; à neuf heures cinquante, j'effectuais ma descente à New-Rommey. J'aurais mis à peu près autant de temps avec le bateau. Dans ma traversée aérienne du 9 septembre 1883, effectuée après cinq tentatives infructueuses, il m'avait fallu six heures. Comme on le voit, il y a progrès.

« Pour passer le détroit, j'ai dû tirer parti de trois courants superposés : un qui venait de l'est et qui régnait depuis la surface de la mer jusqu'à 400 mètres ; un autre qui soufflait du sud et qui s'étendait depuis 400 jusqu'à 1.000 mètres d'altitude ; au-dessus, le vent était du sud-ouest, et je ne connais pas les limites de cette dernière couche. »

Lundi 18 août, une autre tentative de traverser la Manche a eu lieu à Folkestone avec le même succès, par M. le général Brime et un serviteur ; ils ont atterri près du cap Gris-nez à Tardinghen et ont pu se rendre de suite par chemin de fer à Boulogne.

Digitized by Google

En même temps que M. Lhoste passait le Pas-de-Calais, le 7 août, MM. Tissandier et Masson s'élevaient de l'atelier aérostatique d'Auteuil, traversaient Meudon, Versailles, Saint-Cyr et descendaient doucement à Marseille-le-Guyon où les habitants leur offrirent une cordiale hospitalité. L'ascension commencée à 4 h. 20, s'était terminée à 7 h. 40, et avait permis diverses remarques météorologiques.

Le soir de ce 7 août, il y eut encore à 9 h. à l'usine à gaz de la Villette à Paris, une expérience d'ascension nocturne par un amateur M. Hervé, qui employait un ballon pourvu de quelques organes d'un nouveau système qu'il ne voulait pas qu'on vît en plein jour.

Nécrologie. — L'un des plus jeunes membres fondateurs de la société des électriciens, M. Arnold Boscowitz, fils de l'auteur si sympathique de « l'âme de la plante », d'un excellent ouvrage sur les volcans, et de nombreux travaux littéraires, vient d'être enlevé à l'affection de sa famille et de ses amis dans les circonstances les plus douloureuses. Le 3 août courant au moment ou il traversait le passage à niveau de la ligne d'Argenteuil pour rentrer chez ses parents, près de la gare à Colombes, il a été renversé et tué sur le coup par un train rapide arrivant à toute vitesse sans être signalé.

M. Arnold Boscowitz joignait au plus aimable caractère toutes les qualités qui faisaient espérer pour lui un avenir brillant et annonçaient un homme supérieur. Il parlait déjà plusieurs langues, il était, quoique jeune encore, attaché à la société de l'électrophone en qualité d'ingénieur électricien et M. Maiche n'hésitait pas à lui confier les travaux les plus délicats.

La nombreuse assistance de ceux qui l'ont accompagné à sa dernière demeure et leurs regrets expriment, mieux que tout ce que nous pourrions dire, le bon souvenir que notre jeune ami a laissé parmi nous.

Découverte archéologique. — Une découverte des plus intéressantes, au point de vue archéologiques, vient d'être faite à Tulette (Drôme.) On a trouvé, à 1.509 mètres de cette commune, en extrayant du gravier pour les chemins, une louve en bronze, ayant dû servir d'enseigne militaire romaine. La louve tourne la tête à droite, en arrière, comme si elle regardait les deux jumeaux qu'elle allaitait, mais qui, malheureusement, ne sont plus en place. Elle était primitivement fixée sur un socle de même métal, ainsi que le prouvent les tenons placés au-dessous des pattes; on voit qu'elle en a été arrachée d'une manière violente, car une des pattes de devant a été rompue en son milieu, et les autres, tordues par le bas, n'ont pas conservé leur écartement primitif naturel.

Digitized by Google

Elle est revêtue d'une assez belle patine produite par le temps; l'œuvre est d'un bon style et d'une bonne époque.

Ses dimensions sont assez restreintes (10 centimètres de longueur seulement,) il semblerait que cette enseigne ne fut pas celle d'une légion, mais seulement d'une de ses divisions, car la Louve était un emblème commun à beaucoup de cohortes et de manipules.

Elle a dû être perdue ou enfouie par ses défenseurs à la suite de quelques combats contre les Cavares ou les Voconces, dont les révoltes furent réprimées, à l'époque de Cicéron, par Fontéius, ou sous Auguste, par une cohorte de la 11e légion, lors de la colonisation d'Orange.

M. Léon Morel, receveur particulier des finances à Carpentras, a acquis cette pièce pour sa collection. Il se propose de l'envoyer à Saint-Germain pour y être moulée, attendu que notre musée des antiquités nationales ne possède pas un seul exemplaire de l'espèce, même en moulage.

Machine à pluie. — Un journal de New-York, parle encore d'une machine qui vient d'être inventée et dont on ferait prochainement l'essai dans la Nouvelle-Galles du Sud. L'inventeur est un Australien, et sa découverte est destinée ni plus ni moins qu'à faire tomber de la pluie, lorsque la nécessité s'en fait sentir. ???

L'appareil consiste en un ballon portant une certaine charge de dynamite, qu'on ferait éclater, une fois le ballon rendu dans les nuages, à l'aide d'un fils électrique relié à la terre. L'explosion déterminerait la chute de la pluie. Il a déjà été question, il y a un an, d'une invention de ce genre, mais les résultats obtenus n'ont pas répondu à ce qu'on en attendait.

Ce canard est un peu plus fort que ceux qui nous viennent de temps en temps d'Amérique. Ce n'est pas étonnant, car il vient de l'Australie qui est plus loin.

Plus de collisions en mer. — Une bonne nouvelle pour les marins. La *Gazette de l'Allemagne du Nord* annonce qu'un ingénieur allemand a trouvé le moyen de prévenir les résultats toujours funestes des abordages.

D'après le système inventé par l'ingénieur, la coque des navires serait recouverte d'une armature métallique renfermant une composition bitumineuse parfaitement résistante à l'eau. Dans le cas où deux navires se rencontreraient, le choc ne produirait plus une rupture, mais bien une simple flexion des parois.

Ce canard est moins hardi, mais plus lourd que l'autre, il ne vient que d'Allemagne.

Digitized by Google

VARIÉTÉS

Un nouveau dispensaire. — Madame Furtado-Heine vient de fonder pour les enfants pauvres, un nouveau dispensaire qu'on a inauguré ces jours-ci. — Tout à côté de cet établissement est située l'école professionnelle pour les aveugles, inaugurée au commencement de l'année.

M. Paul Blondel architecte et grand prix de Rome a dressé les plans de ce dispensaire, et afin de mieux réaliser les conditions d'hygiène, les facilités de service et l'application de toutes les découvertes nouvelles de la thérapeutique de tous les pays, il a suivi comme le ferait un étudiant en médecine, les cliniques des plus grands praticiens, entre autres celle de Parrot mort l'an dernier.

Le dispensaire prend l'enfant le matin et le rend à sa mère après les soins donnés; à l'hôpital, le nombre des malades est limité; au dispensaire il se renouvelle incessamment; c'est en quelque sorte, l'externat de l'enfance qui souffre.

Des consultations des médecins, les médicaments prescrits par eux, l'application des traitements hydrothérapiques, orthopédiques et électriques les plus perfectionnés, la gymnastique médicale complète, tout cet ensemble de soins est mis, d'une manière absolument gratuite, à la disposition des enfants malades.

La directrice générale n'est autre que Mme Frary-Gosse, qui a reçu la croix de la Légion d'honneur pour les soins qu'elle prodigua lors du siège de Paris, à l'ambulance qu'elle avait installée au Théâtre-Lyrique.

Rien de curieux comme cette maison spéciale, d'aspect sain et riant; la lumière y est répandue à flots, la ventilation combinée avec soin, le chauffage à la vapeur, qui distribue la chaleur dans tout l'établissement, est installé d'une façon nouvelle.

Au rez-de-chaussée sont placés les bains pour les filles et les garçons; la pharmacie, la lingerie, la gymnastique, les bains de vapeur et électriques, les cabinets où se déshabillent les petits malades.

Dans les sous-sols aérés : les cuisines, le réfectoire, la buanderie,

Digitized by Google

la blanchisserie, le séchoir, et une salle de désinfection tout à fait nouvelle, où les vêtements sont soumis, pendant que l'enfant est au bain, à une température de 110 degrés, à laquelle aucun microbe ne peut résister. Le système employé est évidemment ce qui a été fait de plus pratique aujourd'hui. M. Quentin qui en est encore à chercher un procédé de désinfection pour les hôpitaux, n'a qu'à copier l'installation de M. Paul Blondel.

Partout où l'eau est installée, les murs sont revêtus de faïence ; ailleurs, ce sont des boiseries de pichepin et de bois blanc. Les chambres obscures pour les médecins oculistes ou auristes sont admirablement comprises. Avec le système de chauffage adopté dans la maison, le médecin directeur, M. Cuffer, peut, avec un bouton électrique, augmenter ou diminuer la chaleur pour tout l'établissement. Rien n'a été négligé ; ce que la science moderne a découvert de plus récent et de plus pratique est mis en œuvre. Cette maison est le résumé de tous les conforts. C'est une installation américaine combinée avec ce que les autres pays ont pu trouver de plus complet. L'architecte a voyagé beaucoup, et il s'est inspiré des perfectionnements qu'il a rencontrés sur sa route.

A côté du docteur Cuffer, il faut citer les grands spécialistes, comme, le docteur Meyer, le docteur Ménière, le docteur Benjamin Auger, chirurgien de Lariboisière.

Le dispensaire Furtado-Heine est le modèle du genre. Cette fois, l'initiative privée donne un bel exemple au gouvernement ; elle lui a préparé la besogne : il n'aura qu'à copier pour installer ses hôpitaux sur un pied digne d'une grande et bienfaisante nation. Grâce à Mme Furtado-Heine, à sa prévoyante et inaltérable charité, les enfants rachitiques, estropiés, voués à une mort fatale, sont assurés dans l'avenir de soins pour lesquels leur généreuse bienfaitrice n'a rien épargné.

Une simple question : à côté du luxe de soins prodigués aux corps de ces pauvres petits, qu'a-t-on fait dans cet établissement pour leurs âmes ?

Enrichissement du lait écrémé. — Le *Moniteur Industriel* nous révèle une nouvelle falsification du lait :

La production ayant peine à satisfaire aux besoins de la consommation, en ce qui touche le laitage, on s'est évertué à remplacer le lait et ses dérivés par des produits artificiels. Nos lecteurs connaissent certainement la margarine ou « beurre » artificiel, que l'on vend comme tel, mais qui sert le plus souvent à former avec

Digitized by Google

le beurre naturel un mélange destiné à tromper le consommateur (1).

Tant que le public n'aura pas affiné son goût au point de préférer le beurre artificiel, on fera du beurre naturel, il est présumable que ceci durera de longues années encore. Par conséquent, les quantités considérables de lait écrémé résultant de la production du beurre ne sont pas près de disparaître.

Or, on sait que le lait écrémé, convenable pour la préparation de certains fromages communs, est impropre à la fabrication des autres, de même qu'il a moins de valeur que le lait frais pour les usages ordinaires.

On ne saurait donc s'étonner que quelque bienfaiteur de l'humanité se soit empressé de chercher le moyen de recompléter le lait écrémé, de l'*enrichir*, et, du même coup, d'enrichir les producteurs.

Il s'agissait de restituer au lait les principes gras qu'il a perdus par la liquation de la crème, en y incorporant de l'huile ou de la graisse liquide, et ce au meilleur marché possible.

La difficulté réside dans la nécessité de diviser le corps gras de telle sorte qu'il ne se sépare point presque immédiatement du lait; et cette difficulté est telle que la plupart des essais avaient échoué.

Grâce à un inventeur anglais, M. Lawrence, les gourmets, l'enfance, et tous ceux qui consomment du lait naturel, de même que les fabricants de fromage, pourront disposer à l'avenir d'un produit « enrichi » de 2,5 0/0 d'huile ou de graisse, végétale ou animale, proportion suffisante, paraît-il, pour que le plus fin dégustateur y soit trompé.

M. Lawrence emploie tout simplement l'injecteur, qui lui permet de réaliser une répartition régulière en même temps que la division très grande du corps gras. Des récipients spéciaux renferment le lait écrémé, l'huile et la graisse, et communiquent avec l'injecteur par des tuyaux munis de robinets de réglage. Quand on emploie la graisse solide, il est indispensable, naturellement, de la chauffer suffisamment pour qu'elle se liquéfie, et de chauffer en même temps le lait, double résultat qu'on ne peut mieux atteindre qu'au moyen d'enveloppes de vapeur entourant les deux récipients en cause.

La consommation est donc victime d'une nouvelle application,

(1) Le *Cosmos* donnera prochainement des renseignements complets sur la préparation de cette substance.

Digitized by Google

vulgo falsification, contre laquelle il ne serait pas superflu de se prémunir.

Influence du magnétisme sur le développement de l'embryon. — Le magnétisme, qui a une influence si incontestable sur les organismes adultes, peut-il agir d'une façon aussi marquée sur l'embryon, et sur son développement ultérieur ? Tel est le sujet d'une note, lue tout récemment à l'Académie dei Lincei, par le Pr Carlo Maggiorani.

Pendant l'incubation artificielle, l'auteur a soumis une première catégorie d'œufs à l'influence de gros aimants. Une autre catégorie d'œufs, élevés de la même manière, mais maintenus à l'abri de toute action magnétique, a servi de témoin. Les arrêts de développement sont quatre fois plus nombreux dans le premier groupe que dans le second. Des faits analogues avaient déjà été publiés dans la *Natura* (Florence, 1878) ; l'examen microscopique avait fait reconnaître que c'était à une vascularisation intense du sac du vitellus qu'il fallait rapporter la cause probable de la stérilisation de ces germes.

Après la naissance des poussins, cette mortalité plus forte continua et se montra trois fois plus fréquente dans le groupe magnétisé. Les poussins témoins arrivèrent tous à leur complet développement, tandis que sur 114 volatiles de la première catégorie, 60 présentèrent de notables imperfections (crêtes aplaties, barbes inégales, pattes étiques, doigts médians tordus, etc.), la locomotion laissait beaucoup à désirer (boiterie, culbutes, marche chancelante, etc.), trois cas de paralysie, deux cas de contractures.

Enfin, sur 6 de ces gallinacés arrivés à l'état adulte, il y eut 2 coqs à superbe stature et doués d'appétits génésiques exigents ; ce fut tout le contraire pour les 4 poules ; l'une d'elles ne pondit pas du tout ; les 3 autres ne donnèrent le plus souvent que des œufs petits (les plus volumineux pesaient 30 grammes), sans jaunes, sans taches germinatives, en un mot, stériles.

L'influence magnétique sur l'embryon est donc évidente ; son action se fait encore sentir sur la structure et les fonctions du germe arrivé à l'état parfait.

« Ne pourrait-on pas, pour expliquer cet effet des aimants, mettre en cause une interférence entre les vibrations magnétiques et les autres vibrations de cette cause (la chaleur), qui anime les atômes du germe fécondé et les pousse vers une nouvelle situation d'équilibre organique ? Cette interférence retarde, et plus rarement

Digitized by Google

favorise, le développement des embryons (hypertrophie de nos deux coqs, atrophie de nos quatre poules), et, comme interférence implique analogie, ne pourrait-on pas penser que les vibrations qui meuvent le germe en voie de développement sont analogues aux vibrations magnétiques. »

Quoi qu'il en soit de cette ingénieuse hypothèse, les faits sont fort intéressants, et la communication conserve une grande importance, comme toutes celles, du reste, qu'on fait à l'Académie dei Lincei.

Dr Ch. Schmit.

ÉRUPTION DU KRAKATOA

Bien que nous ayons déjà publié de nombreux documents sur le cataclysme du détroit de la Sonde, nous croyons que les détails suivants extraits d'une intéressante relation de M. Van Sandick témoin ouculaire, ne seront pas dépourvus d'intérêt pour nos lecteurs.

« Tout à coup, dit-il, nous vîmes arriver une onde gigantesque, de hauteur prodigieuse, du côté de la mer, s'avançant avec une vitesse considérable. Aussitôt et sans hésiter, notre navire fait vapeur et gouverne de façon à faire face au danger imminent ; il a justement le temps de rencontrer l'onde par devant. Après un instant plein d'angoisse, nous sommes soulevés avec une vitesse vertigineuse, notre navire fait un bond formidable et tout aussitôt nous nous sentons comme plongés dans l'abîme. Mais la lame nous avait dépassés et nous sommes sauvés. Semblable à une haute montagne, la vague monstrueuse précipite sa course vers la terre. Immédiatement après paraissent trois autres lames de proportions colossales. Et, devant nos yeux, cet épouvantable soulèvement de la mer, balayant tout sur son passage, consomme en un instant la ruine de la ville : le phare tombe comme par enchantement, et soudainement les maisons sont arrachées de leurs fondements. Tout est fini !

« Là où vivait quelques moments auparavant la ville de Telok-betœng, il n'y a plus maintenant que la pleine mer !

« Le steamer *Barouw* avait été soulevé de la plage, et du bord du *London* nous le voyions se jeter par-dessus le môle dans le pays au niveau des cocotiers. Les maisons indigènes qui sont bâties à

Digitized by Google

Sumatra sur des pilotis, de manière que par-dessus les maisons il y a un espace libre d'environ 1m de hauteur, sont une proie facile pour l'onde, qui les enlève et les renverse. Mais les maisons en briques des Hollandais n'en sont pas moins détruites, déchirées de leurs fondements et disparaissent dans la mer.

« Les mots nous manquent pour décrire l'épouvantable impression que nous laissa l'aspect d'un pareil cataclysme. La soudaineté foudroyante du changement à vue, les proportions gigantesques du spectacle, la dévastation subite qui s'accomplit devant nos yeux en un instant, tout cela fit que nous restâmes frappés de stupeur, sans nous rendre d'abord un compte exact du phénomène perturbateur qui s'accomplissait devant nos yeux. On eût dit une transformation, un changement à vue instantané, tel que dans les féeries, au signal d'une baguette magique. Ajoutez l'impression que ce qui se passe devant nos yeux n'est pas une vaine fantasmagorie, mais bien une terrible réalité qui vient de faucher des milliers d'existence humaines dans l'instantanéité d'un clin d'œil. Que de ruines effrayantes et incalculables ont été semées là en un moment! Quelle force incroyable possède cette mer dont le flot renverse d'un seul coup une cité entière que l'homme a eu tant de mal et mis tant de temps à édifier!

« Nous-mêmes, spectateurs du bouleversement, nous sommes menacés maintenant d'un péril sans exemple, et devant nous une mort terrible et fatale. Tout ce que l'imagination la plus active pourra évoquer, tout ce que l'esprit le plus fécond pourra se figurer, restera loin, bien loin de la situation horrible, épouvantable, où nous nous trouvions.

« A Anjer, 27 août, à 6h du matin, la plupart des habitants encore au lit, une masse d'eau toute noire, énorme, arrive avec fracas, monte et inonde la ville. Puis elle se retire, entraînant dans la mer hommes, femmes et enfants. Tout est de nouveau calme et silencieux; on ne voit que des débris de cadavres, de vaisseaux, de ponts et de branches. Ce n'est que le commencement. Une épaisse pluie de cendres envahit l'atmosphère. Les personnes qui sont sauvées et qui sont presque toutes blessées reprennent haleine. Une deuxième onde arrive à son tour, à son tour monte à 35m de hauteur, et, en rentrant; elle entraîne tout ce qui avait survécu au premier choc.

« Il n'y a plus d'Anjer au monde! Seul le soubassement du phare du quatrième pont de Java reste debout. Voilà Anjer comme nous l'avons vu du pont du *London* le 28 août. »

Digitized by Google

Curieuse végétation résultant de l'hiver de 1879-1880. — Les dégats causés aux bois par la gelée se révèlent en général par le dépérissement de la tête des arbres et par des soulèvements d'écorce partant de la cime et descendant vers la base.

L'attention de M. des Cars ayant été récemment appelée dans son domaine de Roset-Saint-Albin (Aisne) sur un orme d'une soixantaine d'années et qui présentait ces caractères, on s'est aperçu, en voulant détacher une de ces portions d'écorce soulevée, qu'elle recouvrait des racines d'une puissante végétation. Ces racines ont pris naissance à la base du bourrelet formé par la sève descendante et au sommet par conséquent de la partie soulevée ; elles ont trouvé les meilleures conditions de bouturage : abri, chaleur, obscurité, humidité. A mesure qu'elles descendaient, le bois décomposé leur fournissait un terreau excellent : aussi ont-elles acquis un développement considérable et formé un véritable tissu qui emplit toute la cavité. — Sur la demande de M. Prillieux, M. des Cars a offert ce précieux spécimen à l'École centrale.

Dans une étude que nous avons faite il y a quelques années sur des ifs de cimetières, nous avons eu l'occasion de noter maintes fois des faits analogues à celui qu'a si heureusement observé M. des Cars. En effet lorsque le cœur de ces ifs vient à se carier, il se forme intérieurement à la naissance des branches un bourrelet d'où partent des racines qui à travers le bois pourri finissent par atteindre le sol et parfois acquièrent une grosseur considérable, de sorte que l'arbre se rajeunit pour ainsi dire indéfiniment.

En présence de ce fait il est permis de se demander si nos pères, en plantant cette essence sur la tombe de ceux qui leur étaient chers, ne voulaient pas par là symboliser l'immortalité de l'âme.

C. M.

Curiosité végétale. — Par suite des chaleurs torrides de cet été, un grand nombre d'arbres à Paris ont perdu leurs feuilles, et ont pris leur aspect d'hiver. Mais nous voulons signaler un phénomène plus curieux : plusieurs marronniers du boulevard Saint-Germain, après s'être entièrement dépouillés de leur feuillage, ont de nouveau ouvert leurs boutons. Depuis le 15 août on peut les voir chargés de fleurs. Inutile d'ajouter que ces fleurs sont accompagnées d'une nouvelle frondaison. Ce qui est plus intéressant à noter au point de vue scientifique, c'est que le bouton d'où sortent feuilles et fleurs n'a pas la même constitution que le bouton destiné à protéger le futur rameau des rigueurs de l'hiver.

Digitized by Google

Exposition universelle de 1889. — A propos de cette Exposition dont nous parlions tout récemment, il vient de se former, dans le quartier de l'Est de Paris un comité qui a pour but de demander l'installation de l'Exposition de 1889 dans les abords du bois de Vincennes, préférablement au bois de Boulogne.

Voici les raisons alléguées par les promoteurs de l'entreprise :

1° Plus grandes facilités d'accès d'abord par les voies ferrées de la ceinture, de Vincennes, avec raccordements sur les lignes d'Orléans et de Lyon, ensuite par les omnibus, les tram-ways et les bateaux, enfin par les lignes projetées du futur chemin de fer métropolitain.

2° Économies dans l'entreprise, puisqu'il n'y a pas de terrain à exproprier, facilité de conservation des bâtiments et de transport des matériaux à pied d'œuvre (40°/₀ environ sur les prix de Boulogne.)

3° Prise facile de l'eau par la grande machine de Saint-Maure dont la canalisation traverse le champ de manœuvre de Vincennes.

4° Beauté de l'emplacement du bois de Vincennes, aussi pittoresque que le bois de Boulogne, et de plus, facilité presque illimitée d'agrandissement au cas où cela serait nécessaire.

5° Côté politique et social. Les populations de l'est de Paris, demandent qu'on fasse enfin quelque chose pour elles ; les ouvriers qui habitent surtout dans ces quartiers seront plus près de l'Exposition et pourront mieux en profiter. Pour les riches, ils iront aussi bien à Vincennes qu'à Boulogne. Au point de vue de la sécurité, le bois de Vincennes, entouré de communes et d'agglomérations bourgeoises, présente relativement à la sécurité plus d'avantages que le bois de Boulogne qui est plus isolé.

Voilà les principaux motifs indiqués par le comité de l'Est. Nous avons tenu à les exposer ; mais nous croyons qu'ils ne prévaudront pas contre le courant qui semble entraîner toute la vie de Paris du côté de l'Ouest. Il suffit de faire une simple promenade de la place de l'Étoile à Vincennes, pour avoir immédiatement l'intuition que les étrangers et les provinciaux, qui feront surtout le succès matériel de l'Exposition, préféreront toujours traverser les beaux et riches quartiers de l'Ouest de Paris pour se rendre à l'Exposition, au lieu du faubourg Saint-Antoine.

Le Directeur-Gérant. H. VALETTE

Imprimerie du *Cosmos*, DEGUY, gérant, 8, rue François Ier, Paris.

Digitized by Google

LE MOUVEMENT

CHEZ LES INFINIMENT PETITS

Dans sa « Théorie nouvelle de la rotation des corps », présentée à l'Institut le 19 mai 1834, le célèbre géomètre Poinsot (1), dont l'esprit délicat et exclusif avait plus d'un point commun avec le génie si curieux de Pascal, a donné, pour la première fois, une image sensible et lumineuse du mouvement d'un corps.

« Ce mouvement, dit-il, est celui d'une certaine vis qui tourne « actuellement dans son écrou » ; en sorte que la forme la plus générale que puisse revêtir le mouvement dans une masse finie est celle d'un double mouvement de rotation et de translation.

Ce double mouvement s'offre partout aux regards dans l'empire immense de l'Inorganique ; et, il est rationnel d'admettre, les vues de l'esprit suppléant ici à celles du corps, qu'il en est de même pour les parties élémentaires constitutives de la matière.

Entre l'empire inorganique et l'empire organique, il semble qu'il y ait un abîme — la vie. Et cependant, ne doit-on pas plutôt reconnaître que c'est surtout l'ignorance qui l'a creusé, aussi vaste, aussi profond ; et ne paraît-il pas que les découvertes modernes tendent au moins à en diminuer la largeur? Sans oublier les différences réelles ou simplement apparentes qui existent encore, on peut espérer que la science finira par déterminer, et dans toute son étendue, la zone frontière des deux empires. Les parties similaires se présentent nombreuses déjà ; de tous côtés surgissent des analogies, des ressemblances.

Bien que la conception en soit assurément possible, l'esprit actuel se représente pourtant avec quelque difficulté un être parvenu à un haut degré de différenciation, pourvu d'organes nette-

(I) — Poinsot — *Éléments de statique* — 9e édition — Bachelier — 1848 — p. 485.

Digitized by Google

ment spécialisés, et se mouvant à la manière d'un projectile animé d'un double mouvement de rotation et de translation.

La raison en est dans les conditions de l'évolution elle-même.

Mais ce que l'on ne saurait trouver aux sommets les plus élevés de l'échelle des êtres, on pouvait s'attendre à le rencontrer dans les bas-fonds de l'empire organique. Et c'est en effet ce que l'on constate.

Il est une classe d'êtres vivants, à situation douteuse, indécise, équivoque. Considérés comme des animaux par les zoologues; comme des plantes par les botanistes, ces êtres ambigus sont ballottés sans trêve du règne végétal au règne animal, suivant le besoin des théories ou les progrès de la science.

Pour échapper à ces difficultés, et couper court aux incertitudes d'une lutte, toujours renouvelée et jamais décisive, Haeckel, reprenant une idée d'abord émise par Freigius, en 1579, soutenue depuis par Buffon, Tréviranus, Tiedemann, assimilée enfin par Bory de Saint-Vincent, crut devoir former de tous ces êtres un groupe à part, intermédiaire entre le règne animal et le règne végétal, le règne des Protistes. D'après le naturaliste philosophe d'Iéna, la caractéristique des Protistes est purement négative. Elle consiste, d'une part, dans le manque du thallus ou du prothallium des végétaux ; d'autre part, elle se manifeste par l'absence de la phase gastrula, forme embryogénique primordiale, dans le développement de l'œuf des métazoaires.

Chez ces êtres infimes, qui constituent, en quelque sorte, le second chapitre de l'histoire de la vie, les premières pages restant encore indechiffrables pour la science, on retrouve ce double mouvement de rotation et de translation qui semblait être l'apanage exclusif de l'inorganique. Et, par une coïncidence singulière, la forme la plus générale du mouvement est ainsi alliée aux premières manifestations de la vie, ce mouvement, d'origine et d'essence scientifiquement inconnues.

Que l'on fasse une revue rapide des êtres qui composent, d'après Haeckel, le vaste groupe des Protistes, on constatera que le double mouvement, sans être la règle, est loin d'être l'exception, et qu'il se présente fréquemment à côté d'autres modes de locomotion des plus variés.

Les exemples en sont nombreux ; je rappellerai les plus saisissants.

Qui n'a pas admiré, dans nos eaux douces, cette sphère minuscule, hyaline, au réseau vert, fin et délicat, aperçue d'abord par

Digitized by Google

Leuwenhoeck, et que l'on nomme le Volvox globator. L'agitation des flagellums « imprime à la sphère un mouvement général de « rotation fort remarquable, et qui donne à celle-ci, lorsqu'elle « traverse en tournant le champ du microscope, l'aspect d'une « petite planète qui roule dans l'espace (1). »

En 1869, Haeckel découvrait, sur les côtes de Norwège, une sphérule vibratile, présentant des analogies avec le Volvox, et nageant comme lui, en tournoyant sur elle-même. C'est la Magosphœra planula pour laquelle a été créé, par ce savant, le groupe des Catallactes, c'est-à-dire des « intermédiaires ». De l'avis de presque tous les naturalistes, ce dernier organisme se rattacherait plutôt par les flagellates au règne animal, tandis que l'on ste généralement d'accord, Stein excepté, pour rapprocher des Algues la famille des Volvocinées.

Parmi les ciliés, le Lacrymaria Olor, cet infusoire si élégant, dont la forme est plus ou moins celle d'un solide de révolution, prend souvent des mouvements de rotation autour de son axe. Cette rotation est même si caractéristique qu'elle a servi aux micrographes pour achever d'établir la diagnose, souvent difficile, de ces êtres.

« Il n'est pas possible, écrit Claparède (2), dans son grand « ouvrage sur les Infusoires, de confondre un Trachelophyllum « avec une Lacrymaire. En effet, les Trachelophillum ne tournent « pas autour de leur axe comme les Lacrymaires, mais glissent, « pour ainsi dire, sur l'une de leurs faces, à la manière des « Loxophyllum et des Chilodon. »

Les Enchelys, protozoaires globuleux en forme d'œuf un peu allongé, offrent encore le double mouvement de rotation et de translation; il en est de même de l'Enchelyodon elongatus. Chez tous les Prorodon, infusoires très vifs, plus ou moins ovoïdes, la progression en avant est unie à un mouvement de rotation autour de l'axe longitudinal. Tous les Amphileptus paraissent également susceptibles de se conformer à cette loi.

Les Lembadion, holotrichés aplatis, de forme ovale lorsqu'ils sont vus de face, ont un double mode de natation fort curieux (3) : « Lorsqu'ils s'agitent dans l'eau dans un autre but que celui de « prendre de la nourriture, ils progressent très rapidement, en

(1) — J. Pelletan — *Le Microscope* — p. 520.

(2) — Claparède et Lachmann — *Études sur les Infusoires et les Rhizopodes* — 1868.

(3) — Claparède et Lachmann — p. 249.

Digitized by Google

« général en ligne droite, et, dans ce cas, ils tournent continuel-
« lement autour de leur axe longitudinal, leur extrémité posté-
« rieure étant dirigée en avant. Ce mouvement de progression
« offre une apparence toute particulière, parce que le corps de
« l'animal, n'étant pas un solide de révolution, présente alternati-
« vement sa face large et son profil très comprimé. Lorsque les
« Lembadion errent, au contraire, lentement au milieu des algues,
« pour chercher leur nourriture, ils progressent dans un plan plus
« ou moins horizontal, sans jamais tourner autour de leur axe, et
« alors c'est leur partie antérieure qui va de l'avant. »

Claparède et Lachmann ont observé, dans le fjord de Bergen, un infusoire à corps globuleux, un peu cônique en arrière, orné, dans sa partie postérieure, de sillons dans la direction de la génératrice du cône. C'est le Strombidion sulcatum. Ce péritriché, voisin de l'Halteria grandinella, « progresse, disent les auteurs, à travers « l'eau de mer, en tournant autour de son axe, avec une rapidité « telle qu'il est bien difficile à poursuivre. » Parfois, dans sa course folle, il s'évanouit subitement par un phénomène de diffluence dont la soudaineté a quelque chose d'étrange et de mystérieux.

On sait que les Verticelles ont un double mode d'existence. En général, ces gracieux animalcules sont fixés aux corps étrangers au moyen d'un pédoncule contractile; mais ils peuvent aussi, pendant un certain laps de temps, mener une vie errante. Quand un de ces infusoires veut passer de l'état sédentaire à l'état nomade, il se munit d'abord d'une couronne de cils postérieure, puis il se détache de son pédoncule, et nage librement, la partie antérieure contractée et regardant en arrière. Les formes errantes des Vorticelles sont très variées, cylindres oblongs et étroits, barillets, disques aplatis, sphéroïdes; il en est aussi qui nagent le péristone ouvert et tourné en avant.

Sous toutes ces formes libres, les infusoires sont le plus souvent animés d'un double mouvement de rotation et de translation, et c'est un spectacle intéressant d'assister, quand ils sont nombreux, au chassé-croisé de leurs trajectoires.

Les Tintinnus sont des infusoires hétérotrichés, caractérisés par la présence d'une gaîne analogue au fourreau des Cothurnies. Le corps est supporté par un pédicule fixé au fond du fourreau, et l'ensemble rappelle assez bien une cloche pourvue de son battant.

« Les Tintinnus, écrit Claparède, nagent avec une impétuosité « remarquable. On les voit traverser comme la flèche le champ

Digitized by Google

« du microscope, et leur poursuite demande beaucoup de patience « et de prestesse dans les mouvements. Aussi, d'ordinaire, n'est-il « possible de reconnaître un Tintinnus dans l'objet qui passe, en « tourbillonnant, sous les yeux de l'observateur, que parce qu'un « autre infusoire ne nagerait pas avec une vélocité semblable. »

Après cet examen sommaire et nécessairement incomplet du domaine des Protistes; il convient, maintenant, de s'élever davantage dans la série zoologique, et de passer, de la classe des Protozoaires à celle des Rotateurs.

G. DE ROCQUIGNY,
Capitaine au 110e de ligne.

(A suivre.)

PHYSIOLOGIE

DU RÔLE BIOLOGIQUE DU FER DANS L'ORGANISATION ANIMALE

(*Suite.*) (1)

Et maintenant dirons-nous, à quoi servent nos combustions?

Pourquoi cette différence si radicale entre les végétaux, qui acquièrent toujours sans que rien se consume, et les animaux qui semblent ne pouvoir exister qu'à la condition absolue de consumer constamment ce qu'ils ont acquis?

Sous l'influence d'une sorte de nervosité, développée par les rayons solaires, les végétaux peuvent vivre, grandir, c'est-à-dire absorber et élaborer les éléments qui leur sont fournis par les milieux où ils sont placés. Mais ils n'ont pas pour cela la perception de l'extérieur.

Inconscients de ce qui les entoure, ils concentrent leur dynamie dans la nutrition; et leur force de résistance aux agents physiques dépend uniquement de la somme de calorique emmagasiné, de la conductibilité plus ou moins grande de leurs tissus.

Chez les animaux, au contraire, la vie végétative, ou de nutrition, pour corollaire obligé la dénutrition; c'est-à-dire que tous les

(1) Voir *Cosmos*, pp. 484, 529, 570, 612.

Digitized by Google

matériaux, qui concourent à l'entretien et au développement de leur organisme, doivent inévitablement se renouveler après un stage plus ou moins long.

L'animal est le seul être matériel qui ait quelque puissance sur la matière ; le seul qui possède le sentiment de sa propre existence et qui ait l'intuition de la protéger.

Au lieu de supporter, comme le végétal, aveuglément et passivement, le choc des puissances extérieures, l'animal réagit contre elles, les élude ou les asservit, sous l'impulsion d'une force cachée qui anime sa masse inerte, en lui prêtant la liberté d'action et la volonté.

Où puise-t-il cette force mystérieuse ?

Serait-elle, ainsi qu'on l'a dit, l'influx immédiat d'un principe surnaturel et d'essence divine ; ou bien devons-nous la considérer simplement comme la manifestation purement physique du calorique expansif émané de ses combustions ?

Oui, nous venons de le dire ; c'est à leurs combustions que les animaux doivent la force occulte qui les anime, et qui leur donne, à divers degrés, l'intelligence instinctive et la volonté. C'est par la consomption de sa propre substance que l'homme emmagasine sans cesse, en ses centres nerveux, le fluide invisible et matériel, — agent matériel de son âme immatérielle, — qui lui procure la faculté presque extra-physique de pouvoir s'isoler dans la Création, et d'assister, conscient, aux merveilleux spectacles de l'univers.

La façon dont le fluide nerveux s'accumule et se manifeste n'est point très difficile à déterminer, et nous verrons, dans un prochain mémoire, qu'il n'est pas nécessaire absolument de remonter aux rêveries des anciens, ni d'égarer notre esprit dans des transcendances métaphysiques, pour expliquer un grand nombre de phénomènes vitaux, que les uns veulent considérer, trop exclusivement, comme de purs actes psychologiques ; et que d'autres ne craignent pas de nous présenter comme la résultante obligée de certains modes de *vibrations* et de *transformations*.

En attendant, comme nous ne voulons pas abuser de la patience de nos lecteurs, ni nous créer prématurément des inimitiés parmi les partisans de l'école nouvelle, nous laisserons en suspens cette intéressante question, et nous reviendrons à l'objet de notre travail, qui est présentement d'étudier les conséquences physiologiques des combustions provoquées par les hématies.

Ce mot de combustion, qui revient avec tant de fréquence sous notre plume, a le grave défaut de trop rappeler à l'esprit le phéno-

Digitized by Google

mène de l'ignition ; aussi proposerions-nous volontiers de le réserver exclusivement aux combustions vives, et d'appliquer aux combustions lentes le terme spécial de *comburation*.

En adoptant cette distinction, on saurait désormais qu'il ne faut entendre par combustions que les combinaisons caractérisées *par une vive réaction lumineuse* à *produits volatils ;* combinaisons bien différentes, physiquement de celles qui s'effectuent sans dégagement de lumière, et non moins différentes, chimiquement, d'une foule de réactions dites pyrogénées (1).

Pour que cette « vive réaction lumineuse » se manifeste, il faut de toute nécessité qu'il se présente deux conditions.

Il est nécessaire d'abord que l'un des deux corps au moins (on conçoit que c'est habituellement l'oxygène) — soit préalablement à l'état gazeux, afin de pouvoir dégager une très grande quantité de calorique latent au moment de la réaction (2).

Et il faut ensuite que les deux corps soient assez mauvais conducteurs du calorique latent, transmissible dans leur substance, pour ne pas soutirer respectivement le fluide que leurs molécules désagrégées abandonnent, au foyer de la réaction, pour se combiner.

Il peut arriver cependant que, même dans ces deux cas, la combustion s'effectue sans dégagement de lumière et se transforme ainsi en simple comburation. C'est en particulier ce qui se produit lorsqu'un troisième corps incombustible et bon conducteur se trouve intimement engagé au foyer de la réaction.

C'est ainsi qu'à une certaine époque géologique, les végétaux se carbonisèrent subitement, *et sans combustion*, par suite de la vaporisation presque instantanée de toute leur eau de végétation (3).

C'est ainsi que le bois, appliqué aux flancs des navires, se car-

(1) Il est facile de discerner, en effet, que l'ignition du fragment de potassium projeté dans l'eau, ainsi que celle d'un fil de magnésium ou d'acier recuit, mis en combinaison avec l'oxygène, ne sont que des phénomènes d'incandescence, dus à la conduction du métal pour le calorique émané de la réaction.

(2) Dans la combustion de la poudre et des matières fulminantes, c'est l'expansion des gaz qui produit l'explosion ; mais c'est surtout la subite combinaison du carbone et de l'oxygène, rendus gazeux par la réaction, qui fait que cette explosion s'accompagne d'une lumière.

(3) Il ne faut pas réfléchir longtemps pour comprendre que la formation de la houille et des hydrocarbures liquides fut le résultat du rapprochement *d'un de nos satellites*, qui s'est cométisé, ou si l'on aime mieux, qui s'est volatilisé par le frottement. Nous démontrerons par la suite que cette théorie, peu académique, est absolument imposée par les circonstances géologiques, et par une saine interprétation des lois de la physique et de l'astronomie.

Digitized by Google

bonise insensiblement sous l'influence des chevilles en fer, qui soutirent par conduction le fluide calorique, à mesure que l'hydrogène des molécules, plus aisément oxydable, est éliminé.

Enfin c'est encore ainsi, — et c'est précisément cette particularité qui nous intéresse, — que nos propres molécules se désagrègent incessamment, sans manifestation de lumière ni de chaleur (1), par l'action comburante du fer contenu dans les hématies.

Nous avons dit précédemment que le fer, isolé dans les globules sanguins au sein d'une matière organique peu conductrice, est un véritable condensateur, qui se charge alternativement et inversement, par ses réactions, de calorique décomposé ; de façon que les globules veineux sont toujours électrisés positivement, et les globules artériels électrisés négativement.

Nous avons dit aussi que les deux fluides non similaires, emmagasinés dans les hématies, avaient pour première mission de provoquer les pulsations automatiques du cœur, et par suite le mouvement de la circulation.

Or comme bon nombre de nos lecteurs pourraient peut-être douter de la réalité de ce phénomène, nous pensons qu'il ne sera pas superflu de jeter un rapide coup d'œil sur la conformation de l'organe où il se produit.

Chacun sait que le cœur est un muscle creux à tissu très serré,

(1) La sensation de chaleur que nous éprouvons, au contact d'un être animé, est due uniquement au rayonnement de ses rhéophores nerveux. Un membre paralysé, bien que participant de la température du sang qui le baigne, ne nous procure pas l'impression de ce rayonnement.

A ce propos, nous pensons qu'il n'est pas sans utilité, pour la suite de cette étude, de faire connaître une distinction qui n'a jamais été, très probablement signalée avant nous. Nous avons observé que les nerfs de la vie organique (*nerfs gris*) ont pour mission d'absorber, et de déverser au condensateur cérébro-spinal, l'excès de calorique latent émané des combustions ; et que les nerfs de la vie animale (*nerfs blancs*) ont au contraire reçu pour destination de dispenser à l'économie et de faire rayonner à l'extérieur le calorique emmagasiné. Il y a donc, en réalité, deux sortes parfaitement distinctes de nerfs ; les nerfs *absorbants* et les nerfs *rayonnants ;* et ce qui le démontre avec évidence, c'est que si l'on coupe un rameau de nerfs de la vie organique, la température s'élève immédiatement dans toutes les parties où il se distribue ; tandis que en reséquant un faisceau de nerfs de la vie animale c'est le phénomène contraire qui se produit. Cette importante observation nous fut suggérée tout d'abord par l'interversion générale de la couleur ; car chacun sait que les nerfs blancs à l'extérieur sont gris à l'intérieur, et réciproquement. Quiconque a été nourri de la théorie de Newton, touchant la coloration des objets et les conséquences physiques qui en découlent, reconnaîtra comme nous, dans cette intervertion une preuve très manifeste de la différence réelle des deux fonctions.

Digitized by Google

formé de fibres entrelacées sans interposition de tissu cellulaire, qui se croisent en divers sens et peuvent le faire contracter simultanément suivant toutes les directions.

Cet organe reçoit, comme tous les organes, des vaisseaux sanguins, des vaisseaux lymphatiques, et un grand nombre de nerfs. Les nerfs sont fournis en totalité par divers plexus, qui se rattachent les uns au pneumo-gastrique, — par conséquent à l'appareil cérébro-spinal, — et les autres, bien plus nombreux, à la chaîne des grands sympathiques, dont ils sont cependant séparés par les ganglions cervicaux.

Le plexus droit ou antérieur se ramifie au ventricule droit ; le plexus gauche ou postérieur appartient exclusivement au ventricule gauche. Enfin, le plexus moyen ou grand plexus de Haller, qui est en communication avec les deux autres, présente cette double particularité d'être relié au cerveau par le pneumo-gastrique, et d'être accompagné d'un ganglion transparent et mou, qui fait en quelque sorte office d'isoloir, ou, pour mieux dire, de diffuseur.

« La ténuité et la mollesse des nerfs cardiaques, a dit Legallois, « qui permettent à peine de suivre ces nerfs dans la substance du « cœur, le mode particulier de leur naissance dans des ganglions « et des plexus, suffiraient pour indiquer que la puissance ner- « veuse ne doit pas s'exercer de la même manière dans le cœur « que dans les muscles soumis à la volonté. »

Ce qui l'indique bien plus encore, c'est l'admirable disposition de ces trois plexus, dont deux vont se ramifier dans les ventricules du cœur, pour recevoir, des globules sanguins le fluide nécessaire à l'action électrique, et dont le troisième, en rapport avec chacun d'eux, fait office d'*excitateur*, pour transmettre ensuite au cerveau le calorique normal reconstitué.

A ceux qui éprouveraient de l'hésitation à admettre la réalité de ce phénomène, nous rappellerons simplement qu'un jour, Claude Bernard, ayant interrompu la communication du cœur avec le cerveau, en reséquant les nerfs pneumo-gastriques, eut la surprise de constater, au moyen d'un cardiomètre implanté dans la carotide, une augmentation considérable de la pression et de la température du sang, ainsi qu'une très grande accélération des mouvements systoliques du cœur. Si l'interruption du courant, si l'accumulation et la tension du calorique dans les plexus, ne furent pas la cause déterminante du phénomène, nous demandons, pour notre instruction, qu'on veuille bien nous édifier sur la véritable cause qui le produit.

Digitized by Google

En résumé, c'est bien dans un condensateur spécial, parfaitement limité par un système ganglionnaire, que s'effectue la rencontre et la réunion des deux fluides accumulés ; autrement dit, la commotion électrique, qui détermine, à chaque excès de tension, la contraction spasmodique du cœur ; de la même façon que le fluide emmagasiné dans le plexus lombaire déterminait la contraction des muscles cruraux dans la fameuse expérience de Galvani.

Et c'est bien dans le grand condensateur cérebro-spinal que s'accumule en définitive, par diffusion à travers les masses ganglionnaires, tout le calorique emprunté par le fer à l'extérieur, ou mis en liberté par ses comburations (1).

Il faudrait bien se garder de croire que le système cérébro-spinal soit l'organe passif que le mot de condensateur semblerait indiquer. Ce prétendu récipient de fluide électrique n'est rien moins, à nos yeux, que l'*homme*, l'*être humain*, l'individualité qui nous constitue ; et nous surprendrons très probablement bien des physiologistes, en essayant de prouver un jour que ce qu'on nomme *Encéphale* et *prolongement rachidien*, n'est autre chose, en réalité, que le SPERMATOZOÏDE GROSSI, mais non sensiblement déformé, arrivé à sa dernière période d'évolution !.....

Certes, il serait fort intéressant de rechercher ici comment la simple monade, enkistée dans une cellule nerveuse, peut devenir, par la vertu du fer (2), un être vibratile, gélatineux, en absorbant les éléments azotés que la cellule contient.

(1) Outre ces deux sources normales de calorique, il en est une fort importante, qui semble avoir été négligée par les observateurs. Nous pouvons dire, sans paradoxe, que le merveilleux développement de notre système nerveux, corrélatif de notre prépondérance intellectuelle, date du premier jour où l'homme découvrit le secret d'utiliser le feu, c'est-à-dire de faire absorber par ses aliments et d'emmagasiner, dans sa propre substance, le calorique enfermé à l'état latent dans les végétaux. Quiconque observera le mobile de nos actions en philosophe physiologiste, reconnaîtra que la plus grande préoccupation instinctive de l'homme civilisé est de s'approprier et de conserver la plus grande somme possible de calorique latent : 1° en absorbant des aliments *chauds*, excitants ou riches en éléments combustibles (*sucre*, *café*, *thé*, *épices*, *alcooliques*, *etc.*) ; 2° en combattant, autant qu'il le peut, ses déperditions, soit en s'enveloppant avec des étoffes non conductrices, soit en se confinant dans des appartements clos, dont la température, suffisamment élevée par des combustions, se trouve en équilibre avec son propre rayonnement.

(2) La Monade dont nous parlons n'a rien de commun, comme bien on pense, avec l'être incorporel et semi-abstrait, adopté par Leibnitz. On appelle aujourd'hui *Monades* des corpuscules mobiles, mais tellement petits que les plus forts grossissements ne les font apparaître que comme un point. On les

Digitized by Google

Comment, en second lieu, cet être, ainsi transformé en spermatozoïde, peut, après la rupture de sa cellule, vivre, ou du moins s'agiter électriquement, dans une liqueur saturée d'acide carbonique et de calorique latent, en attendant un milieu favorable à sa dernière transformation.

Et comment, en définitive, ayant rencontré ce nouveau milieu,

considère comme des organismes réduits à leur plus simple composition.

Il suffit que, dans un peu d'eau, une molécule de protoxyde ou de sesquioxyde de fer puisse s'unir à une molécule isolée de matière albuminoïde, pour que cette molécule isolée devienne une monade, qui finira, en grossissant, par apparaître insensiblement sur la plaque du microscope, sous la forme d'un très petit globule condensateur, susceptible de se mouvoir par ses attractions et ses répulsions, et de se développer par ses réactions.

Il y a donc, en réalité, deux sortes de Monades : celles qui sont formées par l'oxyde ferreux, et qui s'alimentent, par conséquent, d'acide carbonique; et les Monades à oxyde ferrique, qui ne peuvent effectuer leur évolution qu'en présence de l'oxygène libre très dilué. C'est pour cette raison que l'on voit appparaître spontanément, dans les infusions, au milieu des ferments divers qu'ensemence notre atmosphère, une quantité infinie de ponctuations transparentes, dont les unes disparaissent en même temps que le gaz carbonique en dissolution; tandis que les autres, continuant à se développer, sous l'influence de l'oxygène, se transforment bientôt en petits organismes supérieurs.

Cette simple particularité, facile à constater par des expériences (Pasteur, *Compt. rend. de l'Acad. des Sc.* t. LVI, p. 738; J. Lemaire, *Compt. rend.* t. LVII, p. 958, et t. LIX, p. 696; Béchamp, *Compt. rend.*, 1870, 1871, 1872; O. Grimm, *Arch. für mikrosk. Anat.*, 1872; etc.) est peut être appelée à nous fournir un jour la solution des trois problèmes les plus obscurs de la zoogénie.

Comment les premiers êtres vivants se sont-ils formés? Pourquoi la plupart d'entre eux ont-ils disparu graduellement pour faire place au monde organique actuel? D'où vient qu'il ne se forme plus, aujourd'hui, d'espèces nouvelles? Ces trois questions, si embarrassantes qu'elles paraissent, pourraient peut-être bien être un jour résolues, sans qu'il soit besoin pour cela de recourir aux rêveries absurdes du panspermisme, ni *même* aux fameuses théories de la sélection et du combat pour la vie.

Aux premiers âges géologiques, alors que les corps simples vaporisés se combinaient entre eux pour former notre globe, il arriva qu'une épouvantable conflagration éclata tout d'un coup autour de la masse consolidée. C'était le gaz hydrogène, qui entrait à son tour en combinaison, et qui formait, avec l'oxygène, le chlore, le brôme, l'iode, le fluor, cette énorme quantité d'*eau acide*, qui devait recouvrir le sol et devenir, plus tard, en se neutralisant, le berceau de la création.

Les eaux du ciel, chargées des hydracides de l'atmosphère, produisirent bientôt, en réagissant sur les carbonates déjà formés, un immense dégagement d'acide carbonique, qui se répandit sur les mers et sur les continents. Quand cette effervescence fut terminée, quand la terre, suffisamment refroidie, par l'évaporation et par les réactions, put offrir sur son sein un milieu favorable aux fragiles combinaisons de l'azote avec les minéraux superficiels et les autres

Digitized by Google

le spermatozoïde semble s'y dissoudre en totalité, par suite de l'abandon de sa gaîne albuminoïde ; puis, s'y développe rapidement en s'enfermant dans une carapace osseuse et articulée, qui sera la *boîte crânienne* et le *canal vertébral ;* carapace à travers laquelle il puisera sans cesse et rejettera sans cesse le fluide qui

principes de l'atmosphère, alors, dans la *glairine*, formée par les eaux sulfureuses, apparurent spontanément les premières monades.

Nous n'avons pas la prétention de rappeler ici comment, après avoir placé, dans les éléments apaisés, l'étincelle organisatrice, le Créateur fit sortir, de la matière inerte, les végétaux et les animaux. La seule chose que nous voulions faire remarquer, et qui, précisément, n'a jamais été remarquée par les naturalistes, c'est que, dans les temps primitifs, les animaux comme les végétaux *vivaient en respirant l'acide carbonique,* c'est-à-dire en fixant le carbone de l'atmosphère, et rejetant, comme un corps superflu l'oxygène fourni par le gaz carbonique décomposé.

A mesure que la composition de l'air se modifia par la respiration des premiers végétaux et des animaux à sang blanc, à organes rudimentaires, d'autres espèces apparurent spontanément, qui eurent une organisation en rapport avec la nouvelle composition du milieu qui les produisait; tandis que les espèces antérieures, ou bien se contentaient d'une plus faible part d'acide carbonique, ou bien disparaissaient ou se modifiaient progressivement, par suite de la nécessité de se mettre en équilibre avec leur milieu. Et lorsque la proportion d'oxygène libre devint trop grande, il arriva ce qui arrive invariablement depuis lors, que les êtres vivants engendrés des monades ne purent plus se développer, ni par conséquent opérer leurs transformations dans un milieu devenu *trop oxygéné*.

La création ne s'est jamais éteinte; seulement on peut dire qu'elle est réduite actuellement à la période d'incubation, car tous ces êtres microscopiques, qui grandissaient colossalement autrefois, parce qu'ils pouvaient effectuer leurs transformations au contact même de l'atmosphère, ne tardent pas à s'évanouir aujourd'hui, par suite des changements thermiques de notre globe, et de l'influence pernicieuse d'un milieu trop oxygéné. Et l'on remarquera que, parmi tous les êtres formés durant la période zoogénique, ceux-là *seuls* ont pu résister à la destruction qui trouvent encore à s'alimenter d'acide carbonique, ou qui ont su se créer un milieu saturé de cet élément et jouissant d'une température uniforme et déterminée. Tels sont, parmi ces derniers, les Spermatozoaires de toute sorte qui, ayant opéré leurs premières transformations dans un milieu rempli d'acide carbonique, s'enferment dans la chrysalide ou dans l'œuf, pour s'y dépouiller, sans danger, de leur gaîne albuminoïde, et n'affrontent les influences extérieures qu'après s'être ensevelis dans une carapace osseuse ou charnue, qui les alimente de calorique et les met à l'abri de l'action délétère de l'air.

Et c'est ainsi que, par force physique, les animaux primitifs se développèrent en apparence spontanément; puis, furent remplacés graduellement, pendant une période zoogénique plus ou moins longue, par les animaux actuels, qui disparaîtraient à leur tour ou se modifieraient, — l'homme tout le premier, — si l'air que nous respirons aujourd'hui venait à se modifier dans ses éléments.

Digitized by Google

l'anime, par des milliers de rhéofores nerveux, qui iront se ramifier dans toutes les profondeurs de ses appendices charnus.

Malheureusement, ce n'est pas dans le modeste cadre de cette étude que nous pourrions développer convenablement notre théorie. D'ailleurs, si nous voulions nous livrer ici à tous les écarts d'imagination que la thèse comporte, qui sait quelle défaveur pourrait en rejaillir sur l'ensemble de ce travail!

Tous les spermatozoïdes ne pensent pas comme nous; et beaucoup, qui se considèrent avec raison comme le grand œuvre de la nature, seraient médiocrement satisfaits, sans doute, d'être considérés comme une sorte d'antozoaire, se multipliant prosaïquement par des sortes de proglottis.

Laissons donc, prudemment, ces digressions oiseuses, et tenons-nous pour très satisfait d'avoir pu démontrer librement ici la rationnalité de notre première assertion ; à savoir, que le fer n'est pas, comme on le croyait, un banal stimulant, mais bien le mystérieux promoteur de tous les êtres organisés, le véritable agent vital de la création.

N'est-ce pas lui, en effet, qui préside à toutes les manifestations de la vie? Lui qui, portant au front l'étoile d'oxygène, anime nos tissus, perpétue nos comburations, et nourrit la pensée de la substance du corps?

Qu'un simple désoxydant l'atteigne, et, se liant à lui, fasse tomber de son front l'étincelle sacrée, aussitôt plus de comburation ni de calorique, plus de respiration ni de mouvement.

L'étincelle n'est plus; l'âme s'est envolée. Le messager de vie est devenu poussière, et tout s'arrête à l'instant dans ce monde qu'il animait.

L'étincelle n'est plus; et ce corps merveilleux, tantôt si plein de force et de mouvement, de subtiles pensées, de volonté puissante, est maintenant, voyez! une matière inerte, que les ferments de l'air vont disperser aux vents.

L'étincelle n'est plus ; les foyers sont éteints. Et les foyers éteints, que reste-t-il?

..... Des cendres. E. VIAL (de Marseille).

M. Vial termine une excellente étude par des théories bien audacieuses, et quelques-uns des *Spermatozoïdes*, plus ou moins académiques qu'il attaque, n'accepteront sans doute pas sans regimber la hardiesse de ses opinions. Pour nous, sans entrer dans le détail de la partie physiologique de son travail, nous réclamons, pour l'âme humaine, dans les actes libres et intelligents, une part plus grande que certaines de ses paroles semblent l'indiquer. H. V.

Digitized by Google

NAVIGATION AÉRIENNE

L'AÉROSTAT DIRIGEABLE

Note de MM. Ch. Renard et A. Krebs

Voici *in extenso*, la communication présentée à l'Académie, au nom des auteurs par M. Hervé Mangon, sur la magnifique expérience du ballon dirigeable dont nous avons déjà parlé dans les deux livraisons précédentes :

« Un essai de navigation aérienne, couronné d'un plein succès, vient d'être accompli dans les ateliers militaires de Chalais; la présente Note a pour objet de porter à la connaissance de l'Académie les résultats obtenus.

« Le 9 août, à 4 h. du soir, un aérostat de forme allongée, muni d'une hélice et d'un gouvernail, s'est élevé en ascension libre, monté par MM. le capitaine du génie Renard, directeur de l'établissement, et le capitaine d'infanterie Krebs, son collaborateur depuis six ans.

« Après un parcours total de 7 km. 6, effectué en vingt-trois minutes, le ballon est venu atterrir à son point de départ, après avoir exécuté une série de manœuvres avec une précision comparable à celle d'un navire à hélice évoluant sur l'eau.

« La solution de ce problème, tentée déjà en 1855, en employant la vapeur, par M. Henri Giffard, en 1872 par M. Dupuy de Lôme, qui utilisa la force musculaire des hommes, et enfin l'année dernière par M. Tissandier, qui le premier a appliqué l'électricité à la propulsion des ballons, n'avait été, jusqu'à ce jour, que très imparfaite, puisque, dans aucun cas, l'aérostat n'était revenu à son point de départ.

« Nous avons été guidés dans nos travaux par les études de M. Dupuy de Lôme, relatives à la construction de son aérostat de 1870-72, et, de plus, nous nous sommes attachés à remplir les conditions suivantes :

« Stabilité de route obtenue par la forme du ballon et la disposition du gouvernail;

« Diminution des résistances à la marche par le choix des dimensions;

Digitized by Google

« Rapprochement des centres de traction et de résistance pour diminuer le moment perturbateur de stabilité verticale;

« Enfin, obtention d'une vitesse capable de résister aux vents régnant les trois quarts du temps dans notre pays.

« L'exécution de ce programme et les études qu'il comporte ont été faites par nous en collaboration; toutefois, il importe de faire ressortir la part prise plus spécialement par chacun de nous dans certaines parties de ce travail.

« L'étude de la disposition particulière de la chemise de suspension, la détermination du volume du ballonnet, les dispositions ayant pour but d'assurer la stabilité longitudinale du ballon, le calcul des dimensions à donner aux pièces de la nacelle, et enfin l'invention et la construction d'une pile nouvelle, d'une puissance et d'une légèreté exceptionnelle, ce qui constitue une des parties essentielles du système, sont l'œuvre personnelle de M. le capitaine Renard.

« Les divers détails de construction du ballon, son mode de réunion avec la chemise, le système de construction de l'hélice et du gouvernail, l'étude du moteur électrique calculé d'après une méthode nouvelle basée sur des expériences préliminaires, permettant de déterminer tous ses éléments pour une force donnée, sont l'œuvre de M. Krebs, qui, grâce à des dispositions spéciales, est parvenu à établir cet appareil dans des conditions de légèreté inusitées.

« Les dimensions principales du ballon sont les suivantes : longueur, $50^{m},42$; diamètre, $8^{m},40$; volume, 1864^{m}.

« L'évaluation du travail nécessaire pour imprimer à l'aérostat une vitesse donnée a été faite de deux manières :

« 1° En partant des données posées par M. Dupuy de Lôme et sensiblement vérifiées dans son expérience de février 1872 ;

« 2° En appliquant la formule admise dans la marine pour passer d'un navire connu à un autre de formes très peu différentes et en admettant que, dans le cas du ballon, les travaux sont dans le rapport des densités des deux fluides.

« Les quantités indiquées en suivant ces deux méthodes concordent à peu près et ont conduit à admettre, pour obtenir une vitesse par seconde de 8^{m} à 9^{m}, un travail de traction utile de 5 chevaux de 75^{kgm}, ou, en tenant compte des rendements de l'hélice et de la machine, un travail électrique sensiblement double, mesuré aux bornes de la machine.

« La machine motrice a été construite de manière à pouvoir

Digitized by Google

développer sur l'arbre 8,5 chevaux, représentant, pour le courant aux bornes d'entrée, 12 chevaux,

« Elle transmet son mouvement à l'arbre de l'hélice par l'intermédiaire d'un pignon engrenant avec une grande roue.

« La pile est divisée en quatre sections pouvant être groupées en surface ou en tension de trois manières différentes. Son poids, par cheval-heure, mesuré aux bornes, est de 19^{kg},350.

« Quelques expériences ont été faites pour mesurer la traction au point fixe, qui a atteint le chiffre de 60^{kg} pour un travail électrique développé de 840^{kgm} et de 46 tours d'hélice par minute.

« Deux sorties préliminaires dans lesquelles le ballon était équilibré et maintenu à une cinquantaine de mètres au-dessus du sol ont permis de connaître la puissance de gyration de l'appareil.

« Enfin, le 9 août, les poids enlevés étaient les suivants (force ascensionnelle totale environ 2000^{kg}) :

Ballon et ballonnet.....	369 kg.	*Report*.....	1133 kg.
Chemise et filet.....	127	Bâtis et engrenages....	47
Nacelle complète.....	452	Arbre moteur.....	30,500
Gouvernail.....	46	Pile, appareils et divers	435,500
Hélice.....	41	Aéronautes	140
Machine.....	98	Lest.....	214
A Reporter.....	1133	Total.....	2000

« A 4^{h} du soir, par un temps presque calme, l'aérostat, laissé libre et possédant une faible force ascensionnelle, s'élevait lentement jusqu'à hauteur des plateaux environnants. La machine fut mise en mouvement, et bientôt, sous son impulsion, l'aérostat accélérait sa marche, obéissant fidèlement à la moindre indication de son gouvernail.

« La route fut d'abord tenue nord-sud, se dirigeant sur le plateau de Châtillon et de Verrières ; à hauteur de la route de Choisy à Versailles, et pour ne pas s'engager au-dessus des arbres, la direction fut changée et l'avant du ballon dirigé sur Versailles.

« Au-dessus de Villacoublay, nous trouvant éloignés de Chalais d'environ 4^{km} et entièrement satisfaits de la manière dont le ballon se comportait en route, nous décidions de revenir sur nos pas et de tenter de descendre sur Chalais même, malgré le peu d'espace découvert laissé par les arbres. Le ballon exécuta son demi-tour sur la droite avec un angle très faible (environ 11°) donné au gouvernail. Le diamètre du cercle décrit fut d'environ 300^{m}.

« Le dôme des Invalides, pris comme point de direction, laissait alors Chalais un peu à gauche de la route.

Digitized by Google

« Arrivé à hauteur de ce point, le ballon exécuta, avec autant de facilité que précédemment, un changement de direction sur sa gauche ; et bientôt il venait planer à 300m au-dessous de son point de départ. La tendance à descendre que possédait le ballon à ce moment fut accusée davantage par une manœuvre de la soupape. Pendant ce temps il fallut, à plusieurs reprises, faire machine en arrière et en avant, afin de ramener le ballon au-dessus du point choisi pour l'atterrissage. A 80m au-dessus du sol, une corde larguée du ballon fut saisie par des hommes, et l'aérostat fut ramené dans la prairie même d'où il était parti.

Chemin parcouru avec la machine, mesuré sur le sol.	7 k. 600	Rendement probable de la machine.....	0,70
Durée de cette période.....	23 m.	Rendem. prob. de l'hélice.	0,70
Vitesse moy. à la seconde (1).	5 m, 50	Rendement total, environ.	1/2
Nombre d'éléments employés.	32	Travail de traction.....	kgm. 125
Force électrique dépensée aux bornes à la machine.....	250 kgm.	Résistance approchée du ballon.....	22 k. 800

« A plusieurs reprises, pendant la marche, le ballon eut à subir des oscillations de 2° à 3° d'amplitude, analogues au tangage ; ces oscillations peuvent être attribuées soit à des irrégularités de forme, soit à des courants d'air locaux dans le sens vertical.

« Ce premier essai sera suivi prochainement d'autres expériences faites avec la machine au complet, permettant d'espérer des résultats encore plus concluants. »

PHYSIQUE

NOUVEL APPAREIL POUR RECUEILLIR L'ACIDE CARBONIQUE NEIGEUX

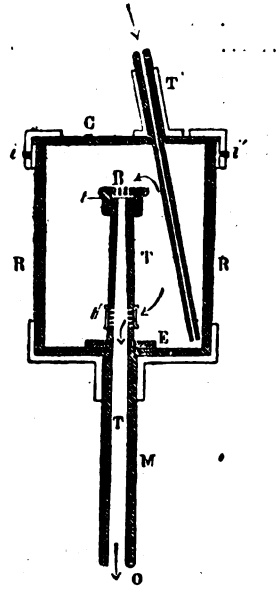
Note de M. DUCRETET, présentée par M. CAILLETET.

Depuis Thilorier, les physiciens se servent, pour recueillir la neige d'acide carbonique, d'une boîte en cuivre mince, ayant la forme de deux hémisphères, munis de manches isolants. Il arrive souvent que, en employant cette boîte métallique, on ne recueille

(1) Le vent étant presque nul, la vitesse absolue se confond sensiblement avec la vitesse propre par rapport à l'air, d'autant plus que l'aérostat a décrit une trajectoire fermée.

Digitized by Google

que de très petites quantités de neige carbonique. Les récentes recherches de M. Cailletet ayant nécessité la production de grands volumes d'acide carbonique neigeux, j'ai construit, sur ses indications, un nouvel appareil dont les résultats sont des plus satisfaisants. Cet appareil se compose d'un cylindre R faisant fonction de récipient ; il est muni d'un couvercle G, qui peut être immobilisé au moyen d'une fermeture à baïonnette *ii'* ; un tube T' est fixé obliquement sur le couvercle au moyen d'une pièce en cuivre ; enfin un manche creux T complète l'appareil. Toutes les pièces sont en *ébonite*, corps mauvais conducteur de la chaleur. Lorsqu'on veut obtenir de l'acide carbonique neigeux, on introduit dans le



tube T' l'ajutage en cuivre, par lequel s'échappe l'acide carbonique liquide contenu dans une bouteille métallique. Dès que le robinet est ouvert, le liquide, projeté avec force contre le fond du cylindre en ébonite, se transforme en neige, qui remplit bientôt tout l'appareil. Il suffit alors de démonter le couvercle pour retirer la neige accumulée. Le gaz non condensé et l'air entraîné s'échappent par les orifices *t* et *t'* qu'on a garnis de toile métallique fine, et sortent dans l'air par un orifice *o* de petit diamètre qui termine le manche M.

Le remplacement du laiton par l'ébonite dans la construction de l'appareil, la disposition du tube oblique qui permet au liquide projeté de développer un travail énergique, enfin la détente qui

Digitized by Google

s'opère dans des conditions favorables, permettent d'obtenir avec cet appareil un rendement bien plus grand que celui de l'appareil de Thilorier.

Je dois signaler enfin un fait intéressant, qu'on observe pendant le fonctionnement de cet appareil. Les parcelles d'acide carbonique, en frottant énergiquement contre les parois d'ébonite, dégagent une quantité d'électricité suffisante pour produire un jet continu d'étincelles, d'une longueur de plus de $0^m,01$, qui jaillissent entre la garniture métallique du tube T′ et l'ajutage fixé sur le récipient qui contient l'acide carbonique ; c'est là une machine Armstrong d'un nouveau genre.

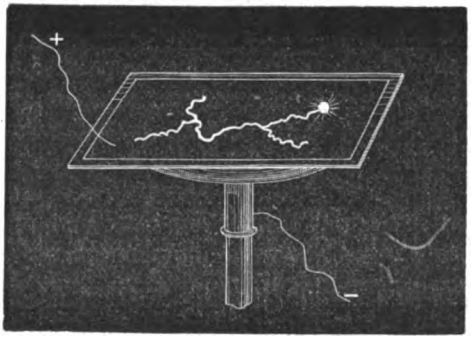
J'espère que l'appareil dont je viens de donner la description rendra de réels services aux physiciens qui s'occupent de la production de basses températures.

ÉLECTRICITÉ

Sur la foudre globulaire

Note de M. Gaston Planté

Si l'on met un condensateur, à lame de mica très mince, en communication, par ses deux armatures, avec les électrodes d'une



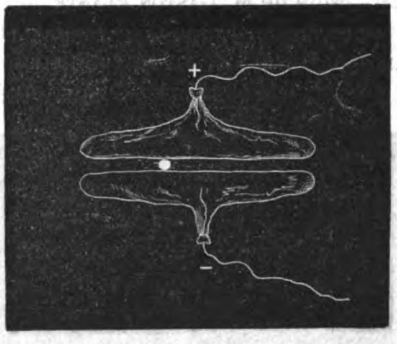
batterie secondaire de huit cents couples, le condensateur peut être percé, en raison de la tension élevée du courant, et comme,

Digitized by Google

dans ces conditions, la quantité est beaucoup plus grande qu'avec une source d'électricité statique, l'effet ne se borne pas à la production d'une étincelle bruyante : il se forme un petit globule incandescent, par suite de la fusion de la matière même du condensateur, et ce globule se meut lentement à sa surface, en suivant les points où la lame isolante qui sépare les armatures présente le moins de résistance, et en décrivant les plus capricieuses sinuosités (*fig.* 1).

L'expérience peut durer une ou deux minutes ; elle ne cesse que lorsque la batterie s'est déchargée, au point que le globule ne puisse plus se maintenir fondu entre les deux armatures. Le mouvement lent de ce petit globule est accompagné d'un fort bruissement, et, lorsque le condensateur est rendu adhérent à la surface d'une plaque de caoutchouc durci, on entend un cri aigu et strident, semblable à celui que produit une feuille de métal ou de carton sciée ou déchirée par une roue dentée animée d'une grande vitesse. Le condensateur est en même temps scié et découpé à jour, sur tout le trajet du globule étincelant.

J'ai signalé l'analogie de ces effets avec ceux de la foudre globulaire. Pour mieux imiter encore les conditions dans lesquelles se produit le phénomène naturel, j'ai augmenté dernièrement la tension de la source d'électricité dynamique, et mis en jeu le courant d'une batterie secondaire de 1600 couples, dont la force électro-



motrice, dans les premiers instants de la décharge, est de 4000 volts environ. Supprimant, d'autre part, la lame de mica et les armatures métalliques, puisqu'il n'y a dans l'atmosphère que des masses d'air et de vapeur d'eau, j'ai opéré simplement avec des surfaces humides électrisées, séparées par une couche d'air. Ces surfaces humides étaient constituées par des tampons ou des disques de papier à filtrer humectés d'eau distillée (*fig.* 2).

Digitized by Google

Dès qu'on met ce système en relation avec les pôles de la batterie, on voit apparaître une petite *boule de feu* qui court, de côté et d'autre, entre les deux surfaces, et présente des intermittences spontanées dans son apparition et sa disparition, pendant plusieurs minutes. Comme la batterie se décharge ainsi moins rapidement qu'entre des armatures métalliques, l'expérience dure en effet plus longtemps. Les intermittences proviennent de ce que, lorsque le globule de feu a desséché divers points des surfaces humides, par suite de l'effet calorifique qu'il produit, et fait disparaître la vapeur d'eau dont la présence diminuait la résistance de l'intervalle entre les surfaces, le courant s'interrompt sur ces points ; mais l'effet reparaît alors sur d'autres points restés humides, et ainsi de suite.

Ces expériences me paraissent confirmer les explications que j'ai déjà présentées relativement à la foudre globulaire (1), et je crois pouvoir en conclure aujourd'hui, avec plus de certitude, que la foudre globulaire est une décharge lente et partielle, soit directe, soit par influence, de l'électricité des nuées orageuses, lorsque cette électricité est en quantité exceptionnellement abondante, et que la nuée elle-même, ou la colonne d'air humide fortement électrisée, qui en forme pour ainsi dire l'électrode, se trouve très rapprochée du sol, au point de l'atteindre presque complètement, ou de n'en rester séparée que par une couche d'air isolante de faible épaisseur.

Dans ces conditions, le flux électrique, par suite de son abondance, ou plus exactement la matière pondérable qu'il traverse, s'agrège, comme dans les expériences que je viens de décrire, sous la forme d'un globe de feu. C'est en quelque sorte un *œuf électrique*, sans enveloppe de verre, qui se forme avec les éléments de l'air et de la vapeur d'eau raréfiés et incandescents. Ce globe fulminaire ne constitue pas une sorte de bombe chargée d'électricité ; il n'est point fulminant et dangereux par lui-même, comme le prouvent d'ailleurs les curieuses relations de Babinet et de divers observateurs ; car le moindre courant d'air suffit à le déplacer, de même que, dans les expériences ci-dessus, une faible insufflation sur le globule peut l'éloigner ou le faire momentanément disparaître ; mais sa présence est néanmoins redoutable ; car il amène l'électricité de la nuée orageuse, avec laquelle il communique d'une manière latente, ou quelquefois visible, comme à l'extrémité des trombes, et révèle le *lieu d'élection* de son écoulement.

(1) *Comptes rendus*, 3 mai 1875, 21 août 1876, 1er octobre 1877 et 19 août 1878.

Digitized by Google

Si la couche d'air qui sépare la nuée du sol n'est point traversée, le globe de feu peut disparaître sans bruit, comme on l'a souvent observé ; ou si une portion de la nuée orageuse s'abaisse vers la terre sur un autre point, la foudre peut tomber plus loin, en même temps que le globe disparaît. Mais, si la couche d'air est percée, il en résulte naturellement, sur le point même où apparaissait le globe, une chute de foudre, accompagnée du bruit du tonnerre, provenant, non de la faible quantité d'électricité renfermée dans la petite masse d'air raréfié et lumineux qui forme le globe, mais de la décharge brusque de toute l'électricité ou d'une grande portion de l'électricité contenue dans la nuée orageuse.

La marche lente et capricieuse de ces globes fulminaires s'explique, comme celle des globules de feu électriques produits dans les expériences décrites ci-dessus, par les variations de la résistance de la couche d'air qui les sépare du sol, et par la tendance naturelle du flux électrique à chercher la ligne de moindre résistance pour son écoulement vers la terre.

Quant aux globes de feu qui apparaissent quelquefois au sein des nuages eux-mêmes, par de violents orages, et dont Arago a relaté plusieurs exemples, l'expérience précédemment citée (*fig.* 2) en offre une image exacte, quoique très réduite, et il suffit de la voir pour se rendre compte du phénomène naturel.

Ainsi peuvent s'expliquer les divers effets de la foudre globulaire ou tonnerre en boule, qui semblaient être une énigme, tant que l'on n'avait pour terme de comparaison que les effets des appareils d'électricité statique, dans lesquels la quantité d'électricité en jeu est trop minime pour présenter des phénomènes analogues, mais qui deviennent, au contraire, faciles à comprendre, en les rapprochant des effets produits par une source d'électricité dynamique, réunissant à la fois la *quantité* et la *tension*.

Digitized by Google

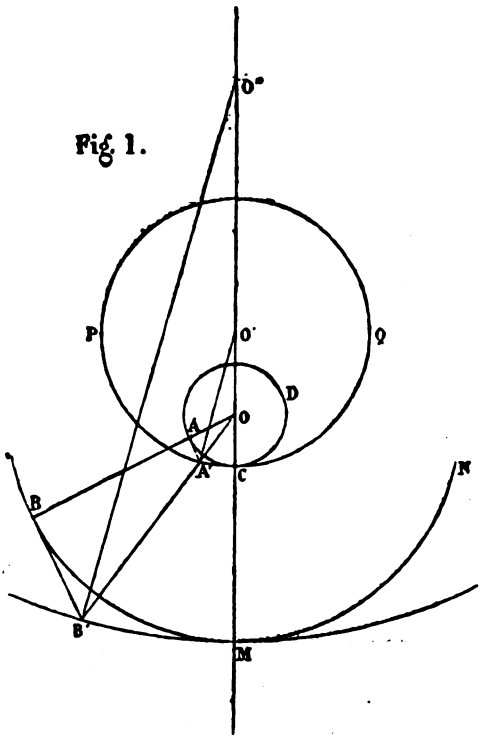
MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES

NOTE SUR UN INSTRUMENT POUR TRACER LES ARCS DE CERCLE DE GRANDS RAYONS

Les dessinateurs géographes ont souvent besoin de tracer des arcs de cercle dont les rayons dépassent la longueur des plus grands compas à verge. On doit recourir, dans ce cas, à des calculs qui demandent beaucoup de temps.

M. Aïtoff a présenté, à la société de géographie, un instrument qui permet d'obtenir le même résultat sans calculs, et auquel il a

Fig. 1.



donné le nom de *compas bicentrique*, à cause de son usage et de sa disposition.

Digitized by Google

La construction de cet instrument repose sur les considérations géométriques suivantes, soient (*fig.* 1.)

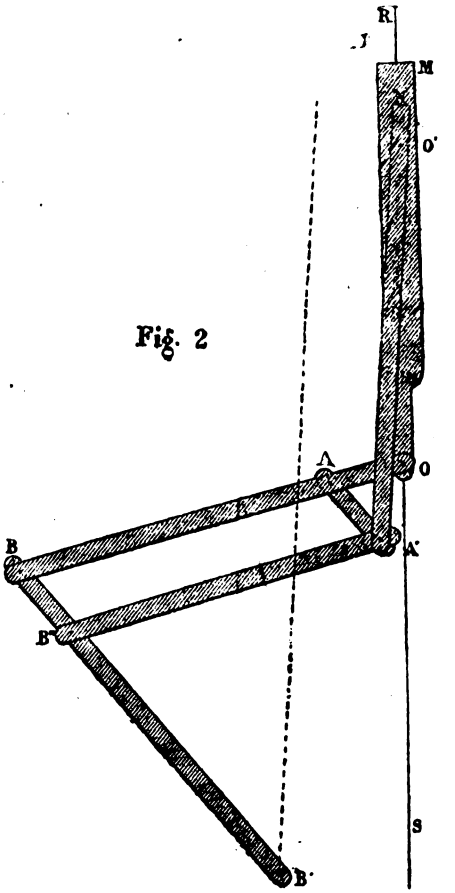


Fig. 2

ACD et BMN, deux cercles concentriques,

PCQ, un cercle tangent au cercle ACD,

A et A', deux points quelconques pris sur les circonférences ACD et PCQ,

OAB et OA'B', deux lignes droites,

BB' une ligne droite parrallèle à la ligne AA',

B'O'', une ligne parrallèle à A'O'.

Des triangles semblables AOA' et BOB', B'O''O et A'O'O on obtient :

$$BO : AO = B'O : A'O.$$

$$B'O : A'O = B'O'' : A'O' = OO'' : OO'$$

Digitized by Google

d'où :

$$B'O'' : A'O' = BO : AO.$$

et

$$OO'' : OO' = BO : AO.$$

Voici maintenant cette idée qui a été pratiquement réalisée. La règle A'B'' de l'appareil (fig. 2) est égale à AB et attachée aux règles AA' et BB' de telle sorte que BB'' = AA', est introduite pour que les règles BB' et AA' restent toujours parallèles entre elles.

Pour tracer un arc de cercle d'un rayon donné, on applique la règle OM (fig. 2) sur la ligne RS, on relie la règle graduée A'N à la règle OM au point O' en donnant à la distance A'O' une longueur telle, qu'elle soit avec le rayon demandé dans le même rapport que AO : BO, puis on fait mouvoir l'appareil autour des points O et O'. Un crayon fixé au point B' de la règle BB' décrira ainsi un arc de cercle dont le rayon est égal à la distance entre le point B' et l'intersection de la ligne pointillée avec la ligne RS. En se rappelant le théorème démontré au commencement de l'article, on voit que ce rayon est dans le même rapport avec A'O' que BO : AO, ce qu'il fallait obtenir. Si BO : AO = 10 et le rayon donné est de 4 mètres, la longueur A'O' est égale à 40 centimètres. Comme on le voit cet instrument aussi simple qu'ingénieux est appelé à rendre aux dessinateurs de réels services.

C. M.

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU LUNDI 18 AOUT 1884

Résumé par M. H. VALETTE

Note sur un nouveau mode de représentation de la marche des trains sur une voie de communication, par M. LÉON LALANNE. — On connaît le procédé aussi simple qu'ingénieux dont on se sert dans l'exploitation des chemins de fer pour régler la marche des trains dans les deux sens, avec une vitesse déterminée qui peut varier en divers points du trajet. Sur une feuille de papier ou de

Digitized by Google

carton, on a tracé un réseau de droites rectangulaires entre elles. Une suite de verticales équidistantes représente les divisions du temps (heure et fraction d'heure) ; une succession d'horizontales inégalement espacées correspond aux distances qui séparent les différentes localités que dessert la voie. Sur la feuille de dessin ainsi quadrillée, la marche du train est indiquée par une ligne oblique, généralement brisée, dont les différents tronçons sont séparés par des échelons horizontaux. L'inclinaison de chacun des tronçons sur l'horizontale, ou le rapport du trajet parcouru au temps employé à le parcourir, est la vitesse, qui peut s'exprimer en kilomètres par heure ou en mètres par seconde. Les échelons horizontaux correspondent aux arrêts des stations. Si le point de départ est placé en haut du bord à gauche du cadre, les heures étant comptées de gauche à droite, des lignes obliques, descendant de haut en bas et de gauche à droite, représentent la marche des trains qui vont en s'éloignant ; la marche des trains qui se rapprochent est, au contraire, indiquée par des obliques partant du bas et montant à droite vers le haut.

L'heure et le lieu précis de la rencontre de deux trains sont déterminés à vue par la rencontre des obliques qui représentent la marche de ces trains.

Cette notation si expressive et qui est adoptée aujourd'hui dans tous les services de chemins de fer paraît avoir été imaginée en France dès l'origine de l'établissement du réseau. La première application qui en ait été faite, à notre connaissance, se trouve dans un Mémoire ou considérations techniques sur le terrible accident survenu le 8 mai 1842 sur le chemin de fer de Versailles, rive gauche, Mémoire publié en avril 1843 à la librairie scientifique L. Mathias, 15, quai Malaquais, par un habile ingénieur, feu Petiet, devenu plus tard chef de l'exploitation du chemin de fer du Nord.

L'application était restée confinée dans les limites d'un petit service spécial, lorsque M. Ibry, sous-chef de l'exploitation du chemin de fer de Paris à Rouen, après en avoir fait usage pendant plusieurs années, présenta, vers la fin de 1846, des tableaux de ce genre et un instrument spécial pour les tracer, à l'administration des Travaux publics et à la Société d'encouragement, etc ; il obtint des rapports très favorables. L'Académie, à laquelle pareille communication avait été faite, se contenta de la renvoyer à l'examen de la Commission des chemins de fer. Il n'existe pas un seul tableau imprimé dans les *Indicateurs des chemins de fer* qui ne soit la traduction en chiffres d'un ensemble de *constructions graphiques*

Digitized by Google

préalablement combinées pour assurer, par un nombre de trains fixé *a priori*, l'exploitation la plus économique et la plus sûre comme la plus avantageuse pour le service des voyageurs et des marchandises.

Il semble que cette méthode si logique et si simple ne devrait jamais se trouver en défaut. Cependant, à mesure que les départs se rapprochent, on éprouve une difficulté croissante à construire un graphique sur lequel on puisse suivre sur toute son étendue la marche des divers trains, leurs haltes, leurs rencontres, leurs variations de vitesse en différents points du parcours. Déjà le graphique du chemin de fer de ceinture de Paris, où la marche des trains n'est jamais interrompue, même la nuit, et où l'intervalle entre les départs de deux trains consécutifs dans le même sens se réduit parfois à quatre minutes, habituellement à cinq, donne un exemple frappant de cette difficulté. Que sera-ce lorsque, la Ceinture devenant partie intégrante du chemin de fer Métropolitain, qu'il faudra bien, tôt ou tard, se résoudre à construire aérien ou souterrain, les départs dans le même sens auront lieu, parfois, à deux ou à deux minutes et demie d'intervalle ? A l'échelle $0^{m},03$ par heure ou de $0^{m}001$ pour deux minutes, adoptée au chemin de Ceinture, le graphique autographié n'occupe pas moins de $1^{m}08$ de longueur, avec les indications et les légendes nécessaires à l'exploitation. On peut, il est vrai, doubler, tripler même l'échelle des temps ; mais alors l'épure cesse d'être facilement maniable.

C'est en présence d'une difficulté de ce genre que s'était trouvée l'administration des Omnibus de Paris lorsqu'elle avait précedemment cherché à appliquer le régulateur Ibry à la marche de ses voitures sur les lignes dont elle est concessionnaire. Le rapprochement des départs, sur la plupart de ces lignes, est tel que la langue technique en porte la trace ; ce que, dans l'exploitation des chemins de fer on appelle l'*horaire* devient la *minute* pour la marche des omnibus. Privée de ce moyen d'investigation pour bien distribuer le service suivant les différentes heures de la journée, pour réserver, sans que le public en souffre, des intervalles suffisants au repos des attelages et aux repas des conducteurs et des cochers, la Compagnie des Omnibus n'en a pas moins composé d'excellentes minutes, mais au prix de laborieuses recherches, de tâtonnements fastidieux dont ceux-là seulement qui les ont pratiqués, connaisssent la longueur et l'ennui.

Une nouvelle notation très simple et très expressive permettra dorénavant d'éviter une partie notable de ces inconvénients et faci-

Digitized by Google

litera beaucoup l'étude des modifications de la *minute*, lorsqu'on passe du service d'hiver au service d'été. Voici en quoi elle consiste.

La feuille de papier sur laquelle on opère porte les divisions du temps tracées verticalement comme au tableau du système Ibry. Chacun des trajets parcourus par un train est indiqué par un trait horizontal compris entre les deux verticales qui correspondent l'une à l'heure du départ, l'autre à l'heure de l'arrivée. On distingue par des couleurs ou par des traits d'aspect différent le sens des trajets. L'aller et le retour d'un même train, d'un même véhicule sont tracés sur une même horizontale. La marche des différents trains, des différentes voitures occupe des horizontales séparées par des intervalles arbitraires, mais que généralement on maintiendra équidistantes, les intervalles verticaux ne représentant plus, comme dans les graphiques Ibry, des espaces parcourus. Ces espaces sont donnés par les longueurs mêmes des traits horizontaux, c'est-à-dire par les temps employés à les parcourir, à une vitesse connue d'avance.

Ce graphique occupe une bande de $1^{m},085$ de longueur, correspondant à une échelle de 1^{mm} par minute pour les dix-huit heures cinq minutes de durée du service entre 7 heures du matin et 1 heure 5 minutes après minuit. La hauteur de $0^{m},31$ est plus que suffisante pour que les quarante-cinq horizontales correspondant aux quarante-cinq voitures soient séparées par un intervalle constant de $0^{m},05$. Chaque trajet est représenté par un trait fort de 35^{mm} de longueur, bleu pour l'aller de la Bastille à la Madeleine, rouge pour le retour. Les intervalles blancs ménagés sur chacune des quarante-cinq horizontales indiquent les haltes et leur durée en même temps qu'ils distinguent les uns des autres les différents *tours*. Les bandes blanches, d'inégale largeur, qui vont en croissant pour décroître ensuite et qui coupent obliquement la figure de haut en bas en inclinant vers la droite, correspondent aux repas et à leurs approches. C'est la peinture saisissante, par les yeux les moins clairvoyants, du service dont nous avons donné la description sommaire.

Rapport sur diverses communications relatives au choléra. — La Commission a reçu le lundi 4 août trente communications nouvelles sur le choléra, ce qui porte à plus de cent le nombre des prétendues découvertes envoyées depuis quelques semaines à l'Académie sur le traitement de cette maladie. Cette fois encore le plus grand nombre des communications se font remarquer par leur insignifiance et leur inutilité.

Digitized by Google

Cependant, M. le Dr Peyrusson, de Limoges, partant de cette idée si généralement admise, que le choléra est dû à des micro-organismes venus du dehors, a pensé, comme bien d'autres aujourd'hui, que l'indication était d'empêcher ou d'arrêter l'action nocive de ces micro-organismes, en les détruisant dans l'économie au moyen des antiseptiques. Il a songé au biiodure de mercure qui, d'après le tableau de M. Miquel (1), est la substance la plus antiseptique, puisque 0,025 suffisent pour empêcher la putréfaction de 1lit de bouillon. On pourrait donner ce médicament par la bouche ; mais M. Peyrusson pense avoir raison qu'on aurait plus de chances de le faire passer dans le torrent circulatoire en l'injectant sous la peau. Il propose donc trois injections hypodermiques par jour de 0gr,01 de biiodure mêlé à 0gr,25 d'iodure de potassium pour 1gr d'eau distillée.

Au milieu de ces élucubrations ridicules ou affligeantes, on trouve encore une brochure qui mérite d'être prise en haute considération. L'auteur n'aspire à aucune récompense, il tient seulement à faire connaître le résultat de ses observations et de ses réflexions sur le mode de propagation du choléra. Ce Mémoire, écrit en 1832, lors de la première épidémie cholérique en Europe, aurait été, à cette époque, présenté à l'Académie des Sciences, et, malgré un avis favorable de M. Chevreul, n'aurait pas suffisamment attiré l'attention du corps médical. Aujourd'hui, c'est le petit-fils de l'auteur, c'est M. le Dr Charles de Caudemberg qui réédite le Mémoire de son grand'père après plus d'un demi-siècle, en faisant précéder cette publication d'une préface humoristique dans laquelle les travaux contemporains sont traités avec irrévérence (2).

L'auteur n'était pas un médecin, mais un ingénieur habile dont le nom est resté célèbre. Son argumentation révèle un esprit rigoureux et une grande puissance d'induction. La conclusion de l'auteur est que la cause de la propagation du choléra est dans les déjections des malades, non seulement de ceux qui sont gravement atteints par l'épidémie, mais encore et surtout de ceux chez lesquels la maladie reste à l'état d'indisposition légère, et qui, circulant librement, transportent et disséminent la matière contagionnante.

L'auteur de cette brochure a fait preuve d'une grande sagacité lorsque, dès l'année 1832, il attribuait la contagiosité aux matières

(1) *Annuaire de l'Observatoire de Montsouris*, 1884, p. 559.

(2) ***Choléra, moyen d'en arrêter la propagation et d'en prévenir les cités et les individus sans apporter aucune entrave aux relations internationales.*** **(Paris, O. Doin, 1884.)**

Digitized by Google

fécales des cholériques. Il a, de plus, devancé son époque en supposant que, dans ces matières, pouvait se développer quelque organisme vivant, cause immédiate de la contagion.

NOUVELLES ET FAITS DIVERS

Les chemins de fer en Chine. — Une nouvelle intéressante arrive de Chine, nouvelle que nos lecteurs auront sans aucun doute remarquée au milieu des dépêches relatives à la guerre : le gouvernement chinois se déciderait enfin à autoriser la construction des chemins de fer !

Il faut espérer que cette fois nous ne verrons pas se reproduire ce qui s'est passé en 1877, quand le gouvernement, après avoir permis l'établissement d'une voie ferrée entre Changhaï (écrit Sanghaï par les Anglais) et Wosoung, travailla à détruire lui-même ce qu'il avait créé, dans la crainte que l'élément étranger ne gagnât trop d'influence. Une partie de la ligne avait été ouverte le 3 juin 1876 ; pendant les seize ou dix-huit mois qu'elle fonctionna, le nombre des voyageurs transportés fut de 500.000. Le public chinois était satisfait ; son empressement était si vif même, qu'il fallait faire partir la moitié des trains avant l'heure réglementaire, les wagons étant remplis d'avance. Aujourd'hui le matériel de l'entreprise mort-née de M. James Morrison a été relégué et comme exilé sur les bords de la mer, dans l'île Formose, où les débris gisent sur le sable qui les recouvre et les ronge. Des fortifications blindées et armées de canons de siège ont été élevées sur l'emplacement même de la gare et des entrepôts de ce chemin de fer, le premier qui eût encore été construit en Chine, comme pour mieux marquer que c'était à la force que le gouvernement de l'Empire-Céleste voulait avoir recours pour repousser l'introduction des usages européens, même les moins redoutables.

Cependant la raison finit toujours par avoir le dernier mot et le fanatisme chinois ne s'est pas soucié d'être logique jusqu'au bout. Il existe en Chine, à l'heure qu'il est, une Compagnie qui, depuis cinq années environ, exploite les mines de charbon de Kaiping, à 72 milles au nord-nord-est de Tien-Tsin.

Cette Compagnie, désignée sous le nom de « Chinese Engineering and Mining Company », est dirigée par des ingénieurs européens

Digitized by Google

et américains, qui ont introduit dans l'exportation les procédés les plus nouveaux.

Au commencement de l'année dernière, l'extraction était de 300 tonnes par jour et l'on s'attendait à ce que ce chiffre s'élevât à 500 avant la fin de l'année. Or, la Compagnie avait besoin, pour l'écoulement de ses produits, d'un chemin de fer, et elle demanda la permission d'en construire un qu'elle se proposait de prolonger jusqu'à la côte, la distance totale : 30 à 40 milles. On ne voulut point lui permettre d'aller si loin ; le public n'était pas moins contraire à cet établissement que le pouvoir local ; on finit pourtant par accorder à la Compagnie l'autorisation d'installer une ligne, mais de 7 milles de longueur seulement, ligne qui s'arrête à Ckou-Kow-Choung ; un canal a été creusé pour le reste du parcours.

Ce chemin de fer est actuellement en pleine activité, et nous pouvons donner en ce qui le concerne, des renseignements précis, d'après le dernier rapport du consul américain à Tien-Tsin. La population était hostile, comme nous le disions tout à l'heure, à l'établissement d'une voix ferrée. Parmi les plus furibonds se faisaient remarquer les entrepreneurs de transport, qui prévoyaient la ruine de leur propre industrie. Aussi pour ne pas trop les indisposer, la Compagnie se borne-t-elle aujourd'hui encore, à un seul article de frêt, son charbon, inférieur sans doute au charbon anglais ou américain, mais supérieur toutefois à celui qu'on extrait des mines japonaises aux environs de Nagasaki.

En revanche, le transport des voyageurs a donné d'excellents résultats. Il y a six trains par jour. Chaque train a des wagons de 1re, de 2e et de 3e classe ; ceux de 1re sont réservés aux fonctionnaires d'un certain rang et aux Européens. Les machines et les wagons viennent en général d'Angleterre. Le public est enchanté de ce mode de locomotion et déjà la Compagnie fait ses frais. Cette épreuve décisive est sans doute ce qui engage le gouvernement chinois à sortir de sa réserve.

L'affinage des métaux ferreux. — On reprend depuis quelque temps les anciens procédés dans l'industrie en France. Il y a vingt ans environ, plusieurs savants métallurgistes ont étudié l'influence du recuit sur les fers et les aciers lorsqu'il était pratiqué dans un milieu spécial.

En France, Caron, Bouïs, puis Gay-Gazala ont publié à ce sujet d'intéressants mémoires, basés sur les résultats qu'ils avaient obtenus soit industriellement, soit au laboratoire.

Digitized by Google

Bouïs a signalé le premier ce fait, qu'un fer ou un acier impur recuit dans un courant d'hydrogène, s'affinait, l'hydrogène s'emparant des métalloïdes dont le métal était souillé ; le soufre, le phosphore, etc.., combinés avec lui étaient dissociés par le gaz et entraînés sous forme d'hydrogène sulfuré, d'hydrogène phosphoré, etc... ; Gay-Gazala, appliquant industriellement le principe qui a donné naissance au procédé Bessemer, a même affiné des fontes en injectant dans le métal en fusion de l'hydrogène humide. — On tente, nous dit-on, aujourd'hui l'application nouvelle de ces procédés. A défaut de nouveauté ils auront du moins le mérite de rendre quelques services à la métallurgie, à condition que leur emploi soit économique, ce qui *a priori* paraît difficile. A. B.

La galerie de paléontologie du muséum. — La paléontologie n'avait pas encore sa salle d'exposition au Muséum d'histoire naturelle. C'est pour combler cette lacune que l'on vient d'édifier, dans la Cour de la baleine, une galerie destinée à recevoir les grands spécimens de la paléontologie, entre autres l'éléphant de Durford, le Mégathérium et les Glyptodontes qui se trouvent relégués jusqu'à présent dans les laboratoires de la Bièvre. Leur installation doit commencer incessamment et le public pourra, dès les premiers mois de l'année prochaine, être admis à visiter cette collection de fossiles gigantesques.

La galerie nouvelle n'est qu'une construction provisoire. Mais on sait que rien ne dure comme le provisoire, au Muséum surtout, où les nécessités du budget imposent de grandes lenteurs aux architectes chargés de diriger les travaux de réorganisation.

Photographies de M. l'abbé Moigno. — Un grand nombre de nos abonnés nous ont demandé s'ils pourraient se procurer des photographies de M. l'abbé Moigno, le savant et vénérable fondateur du *Cosmos;* nous sommes heureux de leur annoncer que nous pouvons, à partir de ce moment, répondre à leur désir ; M. l'abbé Moigno, ayant fait faire son portrait quelques mois avant sa mort, c'est d'après cette épreuve même que sont tirés les exemplaires qui sont à notre disposition.

Le prix de chaque photographie (grandeur carte) est de 1 franc, franco.

Adresser les demandes : bureau du *Cosmos*, 49, rue de Grenelle.

FIN DU TOME VIII.

Le Directeur-Gérant : H. VALETTE.

Imprimerie du *Cosmos*, DEGUY, gérant, 8, rue François Ier, Paris.

Digitized by Google

Digitized by Google